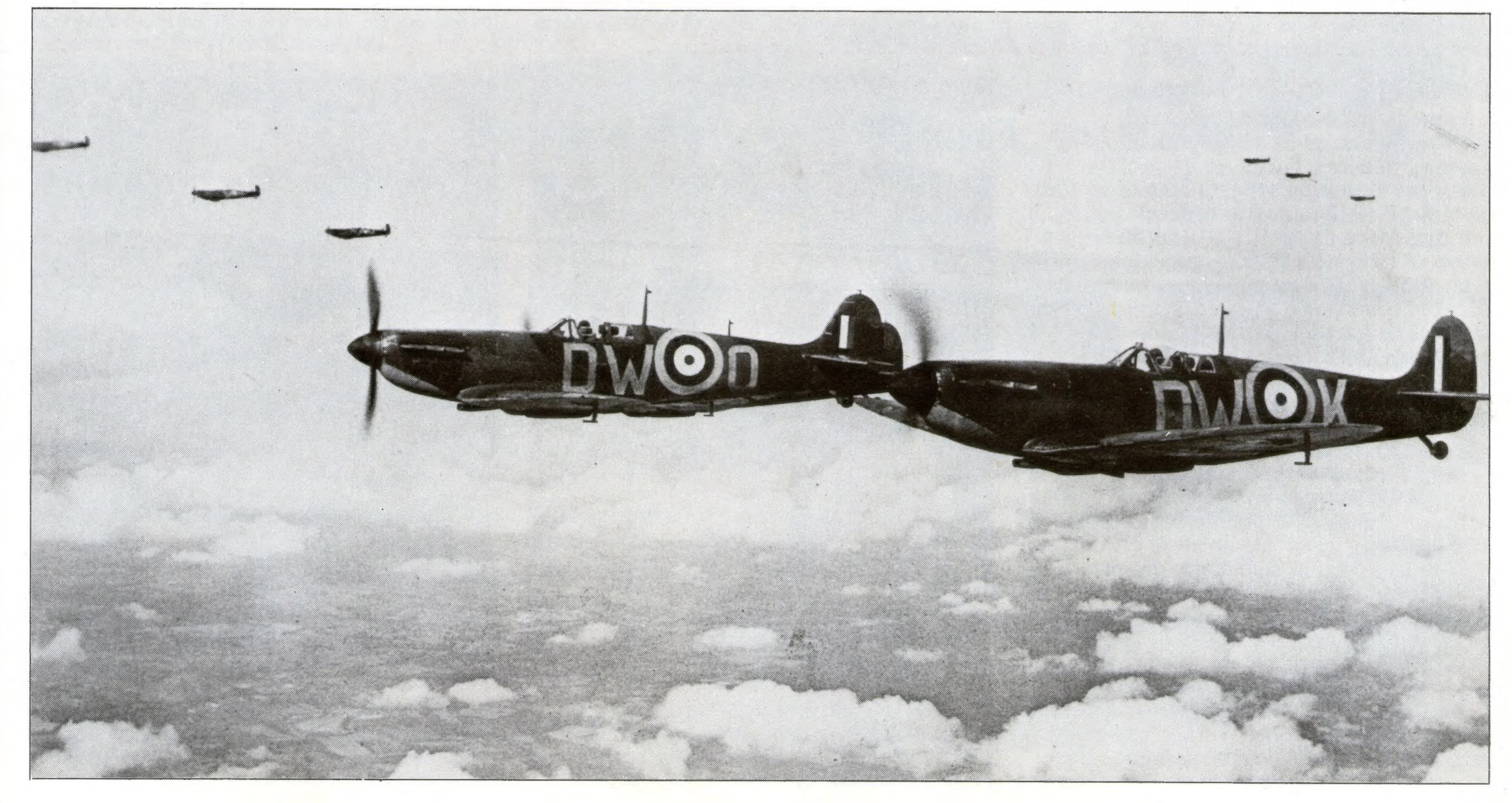
La Batalla de Inglaterra: capítulo 3.°

La RAF acorralada

Pese a los cambios de táctica forzados por las severas pérdidas sufridas y por la limitada autonomía de sus cazas, la Luftwaffe se aproximaba cada vez más a los objetivos propuestos: el Mando de Caza, sometido a un tremendo desgaste y falto de pilotos experimentados, había llegado al límite de sus posibilidades.

Los dos factores cruciales que preocupaban al Mando de Caza de la RAF después del período de incursiones diurnas masivas llevado a cabo por los alemanes (del 8 al 18 de agosto) eran, por un lado, la falta no sólo de tripulaciones experimentadas, sino incluso de personal nuevo recién entrenado; y por otro lado, la situación de las bases de sus cazas. Los aeródromos de sector representaban un eslabón esencial en el sistema defensivo de radio/radar en el que se apoyaban el Mando de Caza y la defensa de Gran Bretaña. Si la Luftwaffe conseguía destruirlos, los squadrons de caza de la RAF ya no podrían ser dirigidos con precisión en sus interceptaciones aéreas.

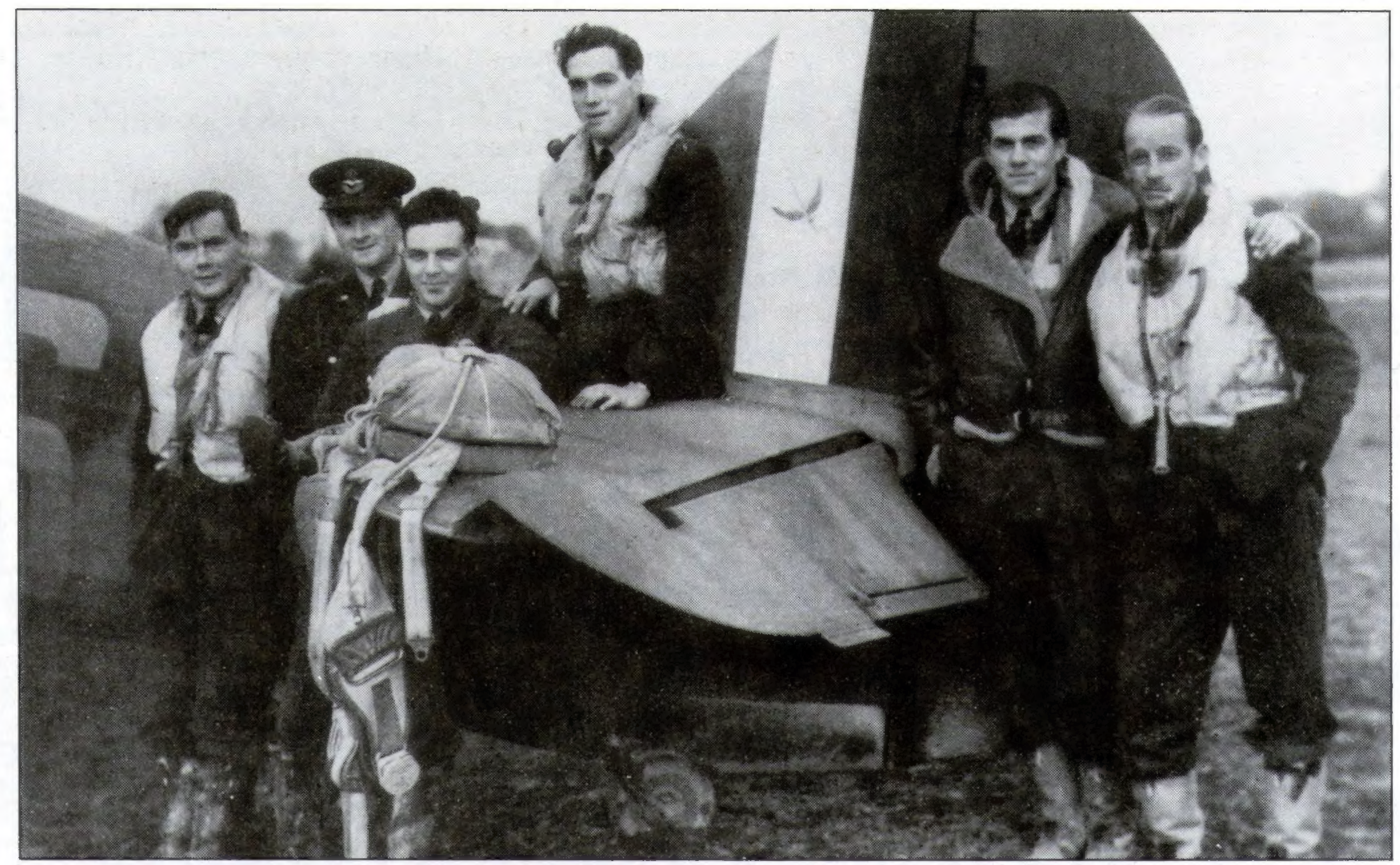
El vicemariscal del Aire Keith Park, al mando del 11.° Group de Caza, convocó una conferencia en su cuartel general de Uxbridge, el 19 de agosto de 1940: como resultado de la experiencia obtenida en los combates de los anteriores 10 días, resultaba evidente que la Luftwaffe había abandonado la táctica de buscar la superioridad aérea por medio de combates caza-contra-caza sobre el Canal, y había puesto su interés en la localización y destrucción de los cazas de la RAF en el interior del territorio británico, tanto en el aire como en tierra, dada la dudosa seguridad de sus bases. Ante todo, podía apreciarse que la Luftwaffe estaba intentando desesperadamente inducir al Mando de Caza a entrar en una serie de importantes batallas aéreas de desgaste sobre el Sudeste de Inglaterra. En esta zona tenían ventaja los formidables y experimentados Jagdgruppen que operaban desde el Pas-de-Calais. Por tal motivo, Park consideró que su primer objetivo radicaba en la defensa de sus aeródromos del sector: no cabía otra opción, aunque la mayor parte de ellos se encontraban dentro del radio de acción de los Messerschmitt Bf 109E. El segundo objetivo, en orden de prioridades, radicaba en evitar los combates caza-contra-caza, dado que en éstos las bajas eran siempre superiores. La táctica general continuaba siendo el empleo de pequeñas unidades (por ejemplo un squadron o dos) para la interceptación rápida y efectiva de los Kampfgruppen. A lo largo de la Batalla de Inglaterra, tanto Dowding como Park su-



Supermarine Spitfire Mk IA del 610.° Squadron (condado de Chester), de la Fuerza Aérea Auxiliar, patrullando sobre Kent en el verano de 1940 (foto Imperial War Museum).



El Squadron Leader Douglas R. S. Bader, del 242.° Squadron, posa con algunos de sus compañeros. Bader fue quizá el teórico más importante de la «Gran Ala» (foto Imperial War Museum).



Pilotos del 601.° Squadron (condado de Londres), de la Fuerza Aérea Auxiliar. Este tipo de unidades se incorporaron rápida y efectivamente a la RAF a principios de la guerra (foto Imperial War Museum).

pieron interpretar con mucha agudeza las sucesivas tácticas de la Luftwaffe: Dowding, gracias a sus grandes conocimientos de las prioridades de la Luftwaffe, de sus fuerzas y pérdidas, sabía que mientras el Mando de Caza de la RAF continuara siendo una fuerza real en el sur, no se realizaría el *Unternehmen Seelöwe*. Park se ocupaba de la labor más inmediata de defender sus estaciones de sector intentando reducir, al mismo tiempo, la enorme sangría de pilotos: esto se lograba mucho mejor atacando a los bombarderos alemanes en pequeños grupos y a gran velocidad. Las pérdidas sufridas por los Kampfgruppen fueron causa de que sus jefes solicitaran frenéticamente el apoyo de escoltas próximas. Esto era exactamente lo que deseaba Park: podía hacer frente a los ataques masivos, pero no a las tácticas *frei Jagd* de la Luftwaffe a gran altura, que eran devastadoramente efectivas.

Las consultas del Reichsmarschall

Durante una reunión celebrada con sus mandos de caza el 19 de agosto en Karinhall, Goering volvió a insistir en la necesidad de mantener la presión sobre el Mando de Caza de la RAF. «Hasta nuevas órdenes, indicó, la principal tarea de las II y III Luftflotten consistirá en infligir las mayores pérdidas posibles a las fuerzas de caza enemigas. Junto a ello deberán combinarse ataques contra las instalaciones de tierra de los bombarderos enemigos llevándolos a cabo, sin embargo, de forma que se evite todo tipo de pérdidas innecesarias.» El éxito logrado por los ataques del Mando de Bombardeo de la RAF contra los puertos de invasión había forzado al Alto Mando de la Wehrmacht a solicitar que se atacaran las bases de bombarderos de la RAF pero, tal como había podido comprobarse el 15 de agosto, tal eventualidad se encontraba muy lejos de las posibilidades diurnas de la Luftwaffe. Goering se hallaba disgustado por el comportamiento de sus pilotos de caza, y atribuía directamente a la falta de agresividad de las Jagdgeschwader el gran número de bajas sufrido por los bombarderos.

Encomendó la tarea de rectificar esa situación al teniente coronel Werner Mölders y al mayor Adolf Galland. Estos jóvenes Experten (ases) debían encargarse de dar ejemplo. Mölders era ya el Kommodore de la JG 51; y Goering, después de premiar a Galland con la Cruz Alemana (de Oro), lo ascendió al mando de la famosa JG 26 «Schlageter Geschwader». Esta política de promocionar a los pilotos de caza jóvenes más destacados todavía continuaría: a lo largo de las próximas semanas el mayor Günther Lützow se haría cargo de la JG 3; Wolfgang Schellmann fue ascendido al mando de la JG 2; el mayor Günther, Freiherr von Maltzahn obtuvo el de la JG 53, y Hannes Trautloft fue nombrado jefe de la JG 54. A su vez Goering exigió unas tácticas de escolta de bombarderos más cerradas de lo que habían sido hasta aquel momento. Las tácticas *frei Jagd*, solicitadas con vehemencia por los jefes de las fuerzas de caza, podían continuar, pero en las misiones, ahora debería elevarse la proporción entre el número de cazas y bombarderos hasta un mínimo de tres a uno. Además, los cazas deberían volar a partir de este momento a los flancos, delante y encima de los bombarderos, formando una escolta inmediata y a su misma velocidad. Los jefes de caza discutieron esta decisión, indicando que los Messerschmitt Bf 109E eran totalmente inadecuados para esta función, y que sus prestaciones, así como las tácticas empleadas, hasta entonces, podrían llegar a ser neutralizadas. No consiguieron nada. De esta forma, Goering impuso un criterio considerado como demencial, presionado por las peticiones angustiadas de los pilotos de bombardeo, y acallando las protestas de la Jagdwaffe.

Limitaciones de equipo

Durante el largo verano de 1940 el resultado de la Batalla de Inglaterra dependía principalmente del comportamiento de los hombres y máquinas de cada uno de los dos bandos en lucha. La falta de pilotos que padecía el Mando de Caza de la RAF se había agudizado, y los niveles de entrenamiento empeoraban co-



El Reichsmarschall Hermann Goering, un as de la I Guerra Mundial y un hábil político y organizador, careció de la visión necesaria para asimilar los nuevos desarrollos tácticos (foto Imperial War Museum).



El mayor Adolf Galland fue uno de los ases alemanes a los que se encomendaron cargos prominentes durante la Batalla; en el transcurso de la misma, consiguió el mando de la JG 26 (foto Imperial War Museum).

Messerschmitt Bf 109

Los Messerschmitt Bf 109E-1, E-3 y E-4 fueron las primeras versiones de este caza clásico que prestaron servicio sobre las costas del Canal con los Jagdgruppen de los Jagdfliegerführer Nrm 1, 2 y 3; el cazabombardero Bf 109E-7 empezó a operar en agosto de 1940 provisto del lanzabombas ETC 500/IXb o ETC 50/VIIId, que podía ser montado también en los anteriores Bf 109E. Sus motores estándar eran del tipo Daimler-Benz DB.601A-1 o Aa (sobrealimentación modificada) con una potencia de 1 085 hp a 4 500 m. El motor era totalmente operacional con g negativa gracias a su bomba de inyección Bosch PZ12. El piloto de un Bf 109E podía empujar a fondo la palanca de mando y efectuar cualquier tipo de maniobra deseada con g negativa, sin pérdida de potencia y sin los estampidos y explosiones de humo negro que caracterizaban a los cazas británicos. Con un techo de servicio de 10 500 m, la velocidad máxima del Bf 109E-4 era de 575 km/h, a 3 750 m; los puntos más destacables del Bf 109E-4 eran sus excepcionales prestaciones a gran altura, a resultas de su eficiente sobrealimentador Föttinger; su buena aceleración en picado; buena maniobrabilidad a baja velocidad, y estabilidad como plataforma de tiro. El armamento del Bf 109E-4 estaba constituido por un par de ametralladoras MG 17 de 7,92 mm y dos cañones Rheinmetall MG FF de 20 mm. Desarrollado a partir de los diseños de la Swiss Semag y de la Oerlikon, el MG FF había sido mejorado tanto por la Rheinmetall-Borsig como por la Ikaria Werke GmbH de Velten al producir un arma relativamente corta de una velocidad de salida baja (585 m por segundo) y una frecuencia de tiro de 520 disparos por minuto.

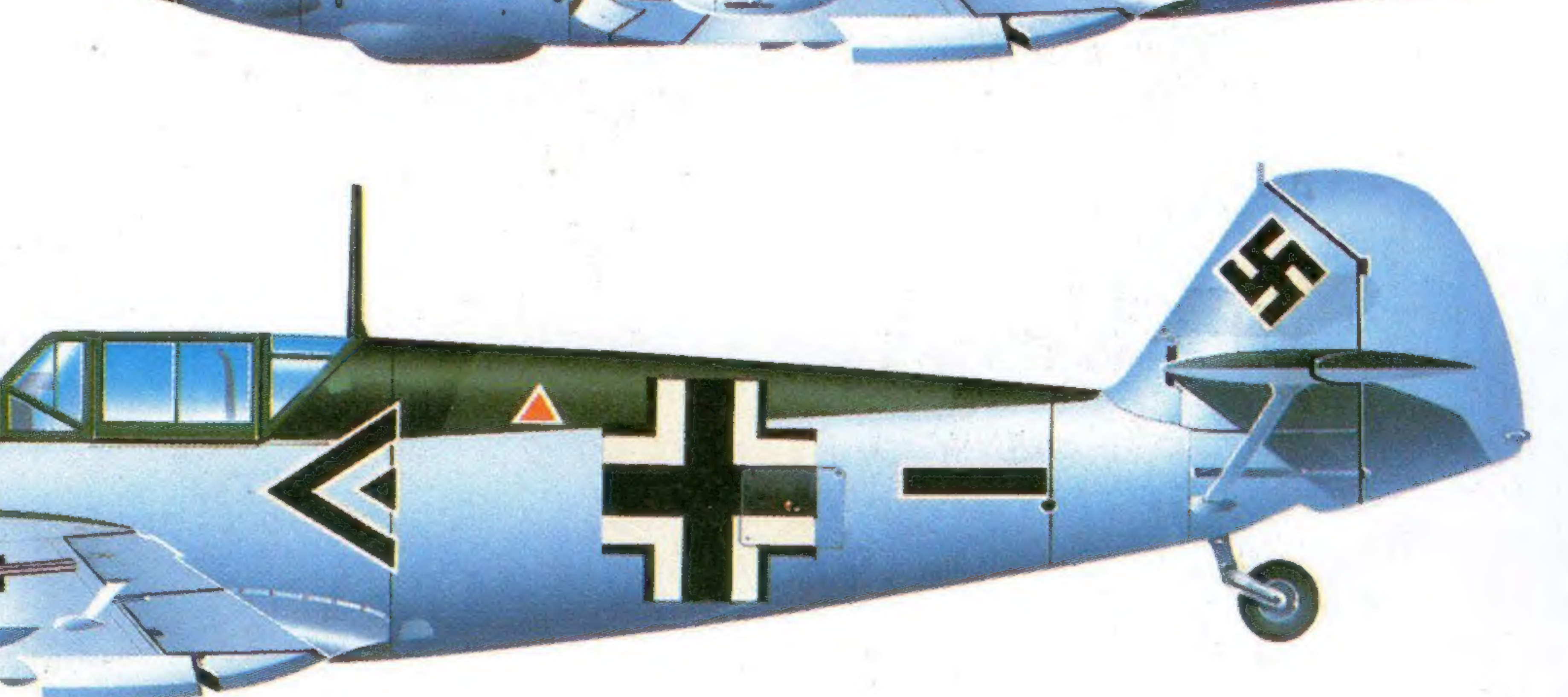
El tendón de Aquiles del BF 109E en la Batalla de Inglaterra fue su inadecuado radio de acción para las tareas que se le exigían: la serie Bf 109E transportaba únicamente 400 litros de combustible, suficientes para un radio de combate de 200 km (10 minutos de combate más un 10 % de reserva). Este radio de acción podía incrementarse, en función de las circunstancias, hasta un máximo de 240 km en las salidas *frei Jagd* sin combate. En las misiones de escolta, el radio de acción del Bf 109E disminuía de forma dramática debido al tiempo empleado para colocarse en formación, y al tener que volar a velocidades de crucero no económicas para adecuarse a la velocidad de los bombarderos: en estas circunstancias, el máximo alcance de penetración no llegaba más allá de Londres. En el caso de que la Jagdwaffe hubiera estado equipada con depósitos de combustible lanzables (como los utilizados por los Junkers Ju 87R-1 y los Bf 109 del II/JG77 en Noruega), la Batalla de Inglaterra se hubiera inclinado probablemente del lado de la Luftwaffe. Pero el suministro y la fabricación de los depósitos de 300 litros Junkers/NKF resultaron totalmente insuficientes. A pesar de su probada incapacidad frente a los Spitfire y Hurricane de la RAF, el Messerschmitt Bf 110C-2 Zerstörer se vio obligado a continuar efectuando su papel de caza de escolta de medio/largo alcance.

Messerschmitt Bf 109E-1 del II Gruppe de la Jagdgeschwader 26 «Schlageter», con base en Dusseldorf a finales de 1939. La cola de color blanco se empleaba como referencia en ejercicios, y estaba pintada con pintura soluble para facilitar su eliminación. En esa época el Geschwaderkommodore de la unidad era el mayor Gotthard Handrick, medalla de oro en los Juegos Olímpicos de 1936.



Messerschmitt Bf 109E-3 del I Gruppe, Jagdgeschwader 3 «Udet», con base en Colombert en otoño de 1940. La Geschwader estaba al mando del teniente coronel Carl Viek (posteriormente del mayor Gunther Lützow), y el comandante del I Gruppe era el capitán Hans «Assi» von Hahn.

Messerschmitt Bf 109E-3 del I Gruppe de la Lehrgeschwader 2, con base en Calais-Marck en agosto de 1940. Las unidades de la LG2 desempeñaron funciones de escolta y cazabombarderos, y en las fases iniciales de la Batalla estaban al mando del mayor Hans Trubenbach, que posteriormente fue sustituido por el Gruppenkommandeur del I/LG 2, el capitán Herbert Ihlefeld.



Messerschmitt Bf 109E-3 al mando del capitán Hentschel, Gruppenkommandeur del II/Jagdgeschwader 77 con base en Stavanger y Trondheim, Noruega, en julio y agosto de 1940. Aunque no parece probable que este Gruppe volase sobre Gran Bretaña durante la Batalla, se halló presente en acciones contra aviones de la RAF sobre Noruega y el Mar del Norte oriental.



Messerschmitt Bf 109E-3 del III/JG 26 «Schlageter», con base en Caffiers en agosto de 1940, bajo el mando del mayor Adolf Galland a partir del 8 de agosto. Este avión en particular formaba parte de las fuerzas del 9 Staffel, integrado en el III Gruppe del capitán Gerhard Schöpfel. Schöpfel sucedió a Galland como Gruppenkommandeur el 21 de agosto.

Vickers Wellington Mk IC del 301.° Squadron, del Mando de Bombardeo de la RAF, con base en Swinderby en 1940. Después de ser retirado de las operaciones diurnas, el Wellington llevó progresivamente el peso de la ofensiva de bombardeos nocturnos de la RAF.



mo consecuencia de las exigencias de la guerra que había tenido que afrontar la RAF en 1939-40: la columna vertebral sobre la que se basaba el mando de Dowding era el cuadro de pilotos experimentados que habían prestado sus servicios en Francia y sobre Dunkerque. Pero estos hombres iban disminuyendo. La Luftwaffe no tenía el mismo problema a pesar de sus bajas: las promociones que salían de sus Fliegerschülen continuaban teniendo una gran calidad. Además, el nivel de los jefes de instrucción (los Kommodoren, Kommandeure y Staffelkapitäne), y en particular el de los ascendidos recientemente al mando, era extraordinariamente alto: pilotos como Mölders, Galland, Wilhelm Balthasar, Helmut Wick, Lützow, von Maltzahn, Josef «Pips» Priller, Rolf Pingel y otros, contaban con un alto palmarés de victorias.

Por otro lado, en cuanto al equipo de combate, la balanza se encontraba más o menos equilibrada. A pesar de varias deficiencias, los Spitfire Mk IA y Hurricane Mk I del Mando de Caza resultaban admirablemente adecuados para los combates defensivos sobre su propio terreno; no podía decirse lo mismo del Boulton Paul Defiant Mk I (retirado finalmente de los combates diurnos el 31 de agosto) ni del Blenheim Mk IF, pero eran tipos utilizados por un número relativamente reducido de unidades. Robustos, fáciles de pilotar y fiables, los Hurricane continuaron equipando la mayoría de los squadrons: pero se encontraban en clara desventaja frente a los Bf 109E por encima de los 5 485 m de altitud, por lo que la estrategia dictó que, en la medida de lo posible, se utilizaran contra los bombarderos. El rival de los hombres de la Jagdwaffe era el Spitfire.

Se reanuda la lucha

Durante el período comprendido entre el 24 de agosto y el 6 de setiembre, la Luftwaffe llevó a cabo, sin interrupción, ataques contra los aeródromos y estaciones de sector del 11.° Group de Caza, después del breve descanso motivado por el mal tiempo. Los Stuka del VIII Fliegerkorps se mantuvieron inactivos, y el mando de von Richthofen fue trasladado al área de la II Luftflotte (Kesselring) a partir del 29 de agosto. En seguimiento de las directrices dadas por Goering, la mayor parte de los Jagdgruppen se concentraron en el Pas-de-Calais, bajo el mando del Jagdfliegerführer Nr 2 (mayor general Theodor Osterkamp) y del Jagdfliegerführer Nr 1, de nueva constitución: las unidades implicadas en estos movimientos fueron las JG 2, JG 27 y JG 53. Al quedar en sus manos la iniciativa de elección de los objetivos, los comandantes de la Luftflotte emplearon todo tipo imaginable de tácticas: tal vez la más utilizada consistía en la división del potencial, en los ataques más importantes, en tres o cuatro grupos, cada uno de los cuales se dirigía a un objetivo específico, provisto de una numerosa escolta de Bf 109E y Bf 110C. La altitud varió radicalmente, de los 600 a los 6 700 m, y en el caso de los cazas hasta los 9 750 m, mientras se daba mayor impulso a los ataques en rasante de grupos de la dimensión de un Staffel contra los aeródromos, llevados a cabo por medio de elementos especializados de la KG 2 y de los eficaces Bf 110 del Erprobungsgruppe 210. Como atención hacia sus Kommodoren, Goering permitió la continuación de las tácticas *frei Jagd* con la condición de que tuvieran lugar a poca distancia de las incursiones de bombardeo.

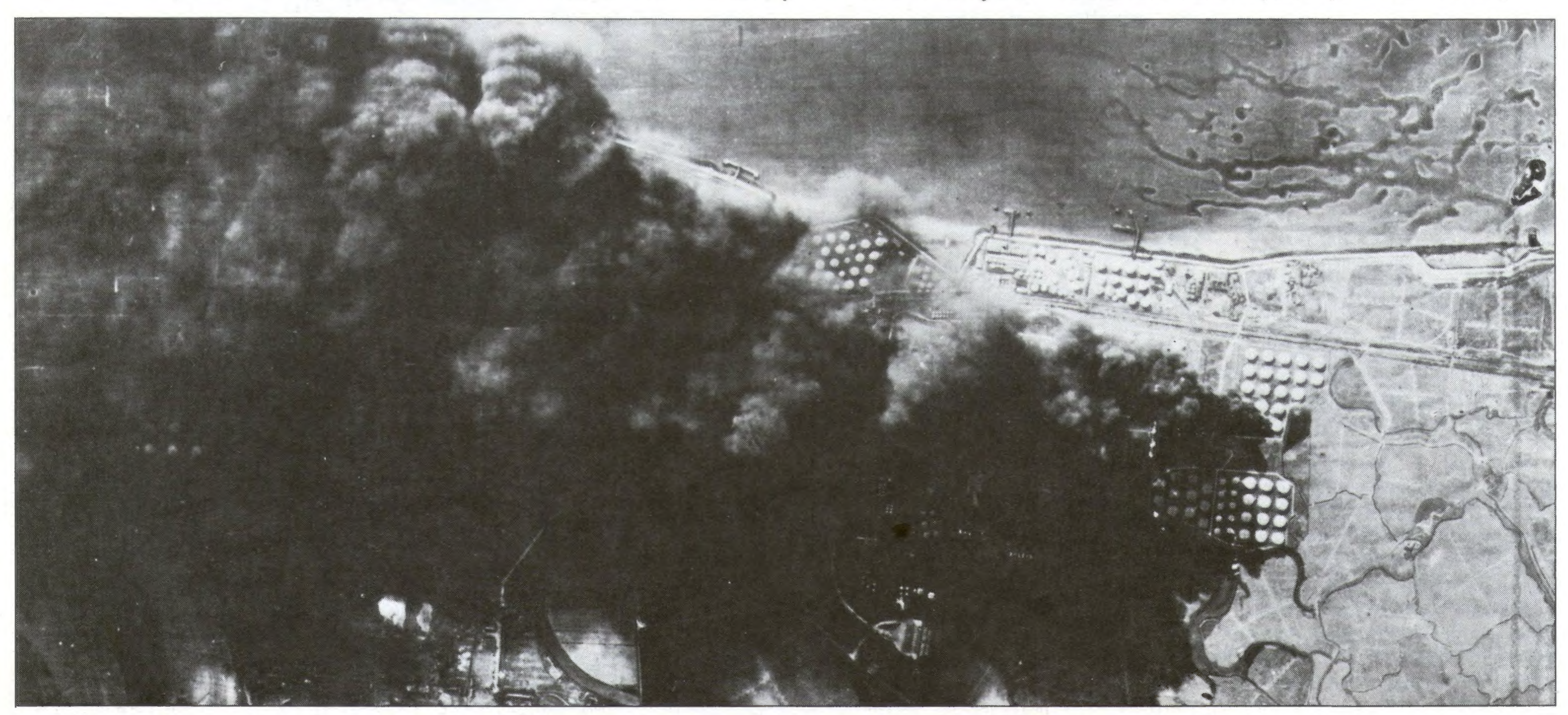
El 24 de agosto de 1940 volvieron a producirse ataques de la Luftwaffe sobre Dover, Manston y Portsmouth. A las 16.00 todos los squadrons del vicemariscal del Aire Park habían entrado en liza, y este solicitó la ayuda del 12.° Group de Caza del vicemariscal del Aire Leigh-Mallory: sólo apareció un squadron, que no llegó a participar en el combate. Las pérdidas del Mando de Caza fueron de 22 aviones, derribados en el curso de 936 salidas; durante el siguiente día resultaron destruidos otros 16 cazas. El Mando de Bombardeo lanzó durante la noche del 25 de agosto un gran ataque sobre Berlín, lo que colocó a Goering en una situación muy embarazosa, y enfureció a Hitler.

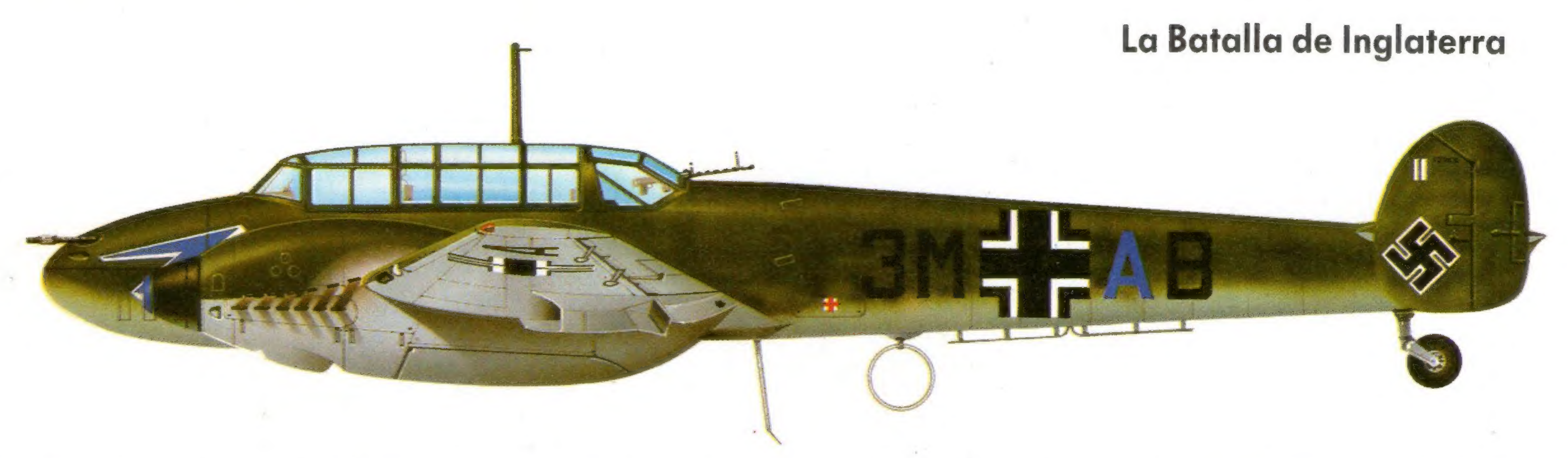
El 26 de agosto se produjeron tres ataques principales de la Luftwaffe: el primero sobre Kenley y Biggin Hill; el segundo sobre Debden, North Weald y Hornchurch; y el tercero sobre los depósitos navales de Portsmouth y el aeropuerto de Warmwell. Los ataques no tuvieron éxito en la mayor parte de los casos, pero al precio de 28 cazas del 10.° y 11.° Group, perdidos en combates especialmente sangrientos. La aparente falta de cooperación por parte del vicemariscal del Aire T.L. Leigh-Mallory provocó una acre censura de Park. Desde ese momento se hizo patente la enemistad existente entre ambos comandantes de Group.

Discusiones en las alturas

La controversia entre Park y Leigh-Mallory se centró en la forma en que debían ser utilizados en combate los squadrons. Park, como ya se ha descrito, empleaba pequeñas formaciones (uno o dos squadrons) para estar en condiciones de reaccionar rápidamente ante los ataques sobre los vitales aeródromos de sector y, al mismo tiempo, conservar sus fuerzas al máximo, evitando los efectos de los

Columas de humo brotan de los depósitos de petróleo de Newhaven, en el estuario del Támesis, alcanzados durante una incursión pese a estar bien protegidos por la artillería antiaérea (foto Imperial War Museum).





Messerschmitt Bf 110C de la Stabsschwarm (escuadrilla de la plana mayor) del I/Zerstörergeschwader 2, con base en Amiens en julio de 1940. Este Gruppe estuvo bajo el mando del mayor Ott hasta su muerte, ocurrida el 11 de agosto, momento en que el mando de la unidad pasó a manos del capitán Heinlein, muerto asimismo el 28 de setiembre.

combates masivos caza-contra-caza. Sin embargo, Leigh-Mallory consideraba que el empleo de Alas nutridas (hasta de cinco squadrons) resultaría más eficaz, tal como preconizaba el comandante del 242.° Squadron, Douglas R. S. Bader: ambos puntos de vista tenían parte de razón. Para las tripulaciones alemanas, la vista de 50 o 60 Spitfire y Hurricane cayendo sobre ellos podía resultar realmente aterradora pero, en realidad, ninguno de los Groups, al menos ninguno de los componentes del 12.° Group de Caza, disponía de suficientes fuerzas para permitirse el lujo de una «Gran Ala», o como mínimo la habilidad necesaria para maniobrar eficazmente con una unidad de esas dimensiones: en el caso de la llamada Ala Duxford, el tiempo necesario en agruparse para la acción resultaba excesivamente largo, la ascensión era lenta y la autonomía limitada, debido al excesivo consumo de combustible necesario para mantener la formación: el ala de Leigh-Mallory hubiera dado resultados en 1941, en caso de que la Luftwaffe hubiera vuelto para disputar un segundo asalto; pero no en el verano de 1940.

Las mayores pérdidas del Mando de Caza se produjeron el 31 de agosto de 1940: 39 cazas quedaron destruidos (y 14 pilotos muertos), por 41 aviones alemanes derribados durante un período de 24 horas. A las 8.00 horas se advirtió sobre el estuario del Támesis y Kent, en dirección a Duxford, Debden y North Weald, una formación masiva de aviones alemanes: Debden fue alcanzado por bombas explosivas e incendiarias, pero el ataque sobre Duxford fue desbaratado por el 111.° Squadron de Park. A las 4.45 horas, más de 100 aviones alemanes enfilaban Eastchurch, y bombardeaban también Detling. Los ataques más importantes se produjeron a partir de las 12.00 horas, cuando dos oleadas de bombarderos, escoltadas por enjambres de Bf 109 y Bf 110, atacaron Croydon, Biggin Hill y Hornchurch, al mismo tiempo que se producían ataques sobre las estaciones de radar de Rye, Pevensey, Dunkirk, Foreness y Whitstable. Al finalizar el día, varios Staffeln de Ju 88A-1 y cazabombarderos Bf 110C-2 atacaron Hornchurch. Ese día costó a la Luftwaffe 41 aviones.

Los ataques contra los aeródromos y estaciones de sector continuaron durante los siguientes seis días; las operaciones se vieron favorecidas, desde el alba hasta el crepúsculo, por un claro tiempo anticiclónico. El 1.° de setiembre de 1940 se incluyeron las fábricas de aviones en las listas de prioridades alemanas, según las directrices dadas por el Estado Mayor de la Luftwaffe, completándose dos días más tarde las necesarias instrucciones. Entre éstas se encontraban el inmediato ataque diurno contra las instalaciones de la Vickers-Armstrong en Brooklands (responsable de la fabricación de las dos terceras partes de los Wellington) y de la Short Bros. Ltd de Rochester (Stirling). A partir del 29 de agosto la III Luftflotte de Sperrle operó principalmente de noche contra Liverpool, Birmingham, Manchester y otros objetivos seleccionados. No existió respiro alguno para el Mando de Caza.

El Mando de Caza acorralado

Los ataques concentrados de la Luftwaffe contra los aeródromos de los cazas de la RAF llevaron al mando de Dowding al borde de la crisis: finalmente, los estrategas de la Luftwaffe habían planteado los objetivos correctos al conseguir que la entrada en combate de los cazas de la RAF les representase fuertes pérdidas. Los efectos conseguidos sobre el Mando de Caza eran devastadores: durante el período comprendido entre el 23 de agosto y el 6 de setiembre de 1940 el Mando perdió 295 Spitfire, Defiant y Hurricane, resultando seriamente dañados otros 171; pero, como al mismo tiempo la producción bruta era de unos 269 aviones nuevos o reparados, el déficit nunca llegó a resultar angustioso. Mucho más seria era la pérdida de 103 pilotos muertos o desaparecidos, más 128 heridos y 120 fuera de servicio sobre un total de 1 000; entre ellos se contaban muchos con gran experiencia en combate. Los squadrons nuevos, o de refresco, llegados al 11.° Group resultaron muy castigados; los más experimentados y los agotados sufrieron comparativamente menos. Por ejemplo, desde su llegada al 11.° Group (25 de agosto) hasta su retorno al 12.° Group, (2 de setiembre), el 616° Squadron perdió cinco pilotos y 12 aviones; entre el 28 de agosto y el 6 de setiembre, el 603.° Squadron perdió 16 aviones y siete pilotos; en las mismas fechas, el 253.° Squadron perdió nueve pilotos y 13 aviones. En cambio, el experimentado 54.° Squadron (relevado el 3 de setiembre) perdió nueve Spitfire Mk IA pero sólo un piloto; y, el 501.°, que había servido en el sector de Biggin Hill durante todo este tiempo, sólo perdió cuatro hombres y nueve Hurricane.

Dowding introdujo, como recurso desesperado, el llamado Esquema de Estabilización, por el que los squadrons eran catalogados en



Los vencedores inspeccionan con interés los restos de un Junkers Ju 88A, que formaba parte del Geschwaderstab de la Kampfgeschwader 30 «Adler» (foto Imperial War Museum).

clases: componían la clase «A» los integrantes del 11.° Group y de los sectores de Middle Wallop y Duxford, que siempre se equipaban con pilotos perfectamente entrenados; en la clase «B» se incluían el 10.° y 12.° Group, que se mantenían como refuerzo o para relevar a las unidades del 11.° Group; y la clase «C» la componían las unidades agotadas, con un nivel bajo en el número de pilotos y en la capacidad de servicio; los destinos de estas unidades eran lugares alejados del teatro de la acción. Las promociones procedentes de las unidades de entrenamiento operativo alcanzaron en agosto la cifra de 260 pilotos. Empleando estos hombres como relevo de las unidades más castigadas, el Mando de Caza pudo seguir luchando con un promedio de sólo 10 pilotos totalmente operacionales, en lugar de los efectivos normales de 26. Sin duda, el rápido desgaste del Mando de Caza anunciaba la inminencia de la crisis decisiva.

Próximo capítulo:
Objetivo: Londres



Los componentes del 601.° Squadron (condado de Londres) se dirigen hacia sus Hawker Hurricane ante una nueva alarma (foto Imperial War Museum).

Panavia Tornado

El Tornado ha sido diseñado como una respuesta conjunta a las necesidades de tres fuerzas aéreas antaño enemigas (Luftwaffe, RAF y Aeronautica Militare). Sus excepcionales prestaciones en ataque e interceptación todo tiempo lo configuran como un sistema táctico de armas fundamental en el arsenal de la OTAN para el próximo decenio.

El Panavia Tornado, uno de los sistemas de armas más importantes del inventario occidental, ha nacido como producto de un programa internacional de cooperación que reúne a compañías descendientes de antiguos enemigos, tales como Supermarine, Messerschmitt y Fiat. Esta cooperación industrial responde a la colaboración entre las Fuerzas Aéreas de Gran Bretaña, Alemania Federal e Italia, que utilizan conjuntamente este nuevo y potente avión de combate.

El programa multinacional Tornado se remonta a 1967, época en que algunos países de la OTAN planificaban un nuevo avión de combate y buscaban socios para compartir los gastos de desarrollo. Los promotores iniciales de la empresa eran Alemania Federal y Canadá, mientras que Italia, Bélgica y Países Bajos mostraron interés por participar en el diseño y en los trabajos de producción.

Ese mismo año, Francia se retiró de un programa conjunto con Gran Bretaña para un caza de alas variables, concentrándose en sus propios Dassault Mirage; de modo que los británicos debieron buscar otras soluciones para su objetivo de sustituir al English Electric Canberra.

Proyecto multinacional

En las conversaciones que siguieron, Canadá y las cuatro naciones continentales pusieron mayor énfasis en la superioridad aérea (su necesidad básica era un sustituto para el Lockheed F-104G Starfighter), mientras Gran Bretaña centraba su interés en el ataque en rasante. Esta diversidad de misiones exigía la geometría variable y los asociados estuvieron de acuerdo en que el diseño fuera además biplaza y bimotor. En esta fase el proyecto fue designado MRCA-75 (*Multi-Role Combat Aircraft for 1975*, avión de combate polivalente para 1975) aunque de hecho el desarrollo se prolongó bastante más de lo previsto.

Lo que podía haber sido un programa trasatlántico de seis naciones comenzó a sufrir una serie de contratiempos cuando el nuevo gobierno Trudeau de Canadá desertó del programa, seguido por los belgas y los neerlandeses, debido a motivos políticos y económicos. Gran Bretaña y la República Federal de Alemania acordaron seguir como socios a partes iguales, e Italia como un miembro menor, pero importante, del equipo.

Para dirigir el desarrollo y producción del sistema de armas Tornado (incluidos la planta motriz y el cañón especial), los tres participantes en la construcción de la célula —Messerschmitt-Bölkow-Blohm (MBB), British Aerospace (BAe) y Aeritalia (AIT)— crearon la Panavia Aircraft en Munich, en 1969. En el mismo año se constituyó Turbo-Union en Londres, con la participación de Rolls-Royce, MTU y Fiat, para desarrollar y construir el nuevo turbofan RB.199; Panavia tiene actualmente como principales subcontratistas a MBB, BAe, AIT, Turbo-Union, IWKA-Mauser (para el cañón) y la división EASAMS de Elliott para la integración de los sistemas de aviónica. El proyecto Tornado recibió la luz verde oficial de la agencia gubernamental trinacional NAMMA en 1970, con un reparto al 42,5/42,5/15,0 por ciento de los gastos financieros entre los tres países.

Cuando las necesidades de las cuatro fuerzas armadas se tradujeron en términos prácticos, resultó que el Tornado debía reunir cinco capacidades básicas: aterrizar y despegar en distancias muy cortas, para operar desde pistas dañadas por las bombas; volar a gran velocidad a baja cota y largas distancias, sin excesiva fatiga para la tripulación; poder efectuar penetraciones en rasante diurnas o nocturnas, independientemente de las condiciones meteorológicas; atacar con precisión con una pesada carga bélica en una única pasada; y volar a velocidades supersónicas a gran altura.

Para conseguir estas prestaciones, una de las principales características del avión era necesariamente el ala de geometría variable. En la configuración «sin flecha» podían conseguirse altos coeficientes de sustentación para el despegue y el aterrizaje, proporcionando velocidades muy bajas de rotación al despegue y de contacto al aterrizaje. La posición de «flecha máxima» proporcionaría respuesta mínima al viento racheado y maniobra suave en las penetraciones a baja cota, así como baja resistencia para el vuelo supersónico a gran altitud. Además, el Tornado habría de tener motores de muy bajo consumo específico, pero con un gran empuje y poscombustión, para efectuar carreras cortas de despegue aun con



Una de las primeras fotografías de un prototipo de Tornado despegando con depósitos lanzables y bombas. Muestra la configuración original de los flaps y se puede apreciar como las dos compuertas auxiliares de succión en el costado de la toma de aire están totalmente abiertas (foto British Aerospace).



El noveno prototipo Tornado (y el segundo montado en Italia) con el primitivo esquema de pintura aplicado por los tres países concurrentes. Su numeración en la Fuerza Aérea Italiana es MM589 y está asignado a la base de Decimomannu en Cerdeña.

El onceavo prototipo Tornado (9801), con camuflaje e insignias de la Luftwaffe, posiblemente una variante del camuflaje usual, que consiste en dos tonalidades de verde y en un gris un poco más oscuro que el que aparece en la ilustración. Este ejemplar opera con el Erprobungsstelle 61 en Manching.

pesadas cargas ofensivas, y para cumplir con eficacia las misiones aire-aire. Los motores debían tener inversores de empuje, para detener el avión en cortas distancias cuando aterrizara entre cráteres de bombas.

La penetración a baja cota en todo tiempo implicaba el uso de vuelo automático de seguimiento del terreno, algo no conseguido hasta entonces. Los ataques de una sola pasada implicaban una navegación muy precisa para que la tripulación pudiese bombardear sin llegar a ver su objetivo, si fuese necesario.

Evidentemente, el Tornado se iba conformando como un avión complejo y de gran tamaño, mucho más caro que un caza de misión específica, pero infinitamente más útil para detener un ataque de noche o con visibilidad muy reducida.

El diseño y desarrollo de las «alas variables» se benefició indudablemente de la experiencia anterior de Warton (la división de BAe implicada en el Tornado), que comenzó en 1964 con las pruebas en túnel de viento del proyecto P.45 y continuó con los trabajos del abandonado caza anglofrancés de geometría variable. La clave del diseño de un ala de esta categoría es la estructura de la caja central de esfuerzos, que en este caso es de construcción por soldadura electrónica (la del General Dynamics F-111 era de acero atornillado), con ejes de rotación revestidos en Teflon.

El ala varía desde los 25° en la posición adelantada hasta los 68° de flecha máxima. En el Tornado de interdicción/ataque el ala tiene un control manual, pero en la variante ADV *(air defence variant)* de superioridad aérea, la flecha alar es controlada automáticamente. Las semialas son accionadas por dos martinetes hidráulicos independientes, pero si se produce una variación en el ángulo alar de 0,5°, quedan bloqueadas automáticamente en tal posición. Aunque, por alguna razón las alas se bloqueen en posición de flecha máxima (que no permite utilizar los flaps), el Tornado puede aterrizar con seguridad, si bien la distancia requerida es similar en ese caso a la de un avión convencional de altas prestaciones.

La mayor parte del borde de fuga alar está ocupada por flaps de doble ranura, y el borde de ataque está equipado con slats y con un

El decimosexto y último prototipo Tornado, con los colores de la Marineflieger, y la numeración 9803 en la sección delantera del fuselaje lleva la insignia del MFG 1 (basado en Schleswig) en la deriva. Está armado con cuatro misiles anti-buque MBB Kormoran (foto British Aerospace-Messerschmitt-Bölkow-Blohm).



El Tornado 9805, aquí con esquema de pintura e insignias de la Bundesmarine, había volado anteriormente con la numeración experimental D9592. Este avión resultó destruido en un accidente el 17 de abril de 1980 cuando su tripulación practicaba para el festival aéreo de Hannover.

flap Krueger en la prolongación de la raíz alar. Los slats y los flaps pueden ser utilizados con el ala en posición de flecha intermedia para mejorar la maniobrabilidad. Como carece de alerones, el mando de alabeo se obtiene por medio del movimiento diferencial de los estabilizadores horizontales, incrementado por la utilización de los espoilers a ángulos agudos menores de 45°. Los espoilers actúan también como aerofrenos y reductores de la sustentación en el aterrizaje, al aumentar el peso sobre el tren de aterrizaje, y por consiguiente la capacidad de frenado del avión.

Mandos eléctricos

Todos los mandos de vuelo se mueven en respuesta a señales eléctricas, mediante la modulación de las demandas del piloto sobre la palanca y paloniers por un CSAS *(Command stability augmentation system*, sistema de incremento de la estabilidad de mando). Sin embargo, en emergencia el Tornado puede volar sin el CSAS, y si falla el sistema eléctrico, recurrir directamente a los enlaces mecánicos con los estabilizadores horizontales.


El turbofan Turbo-Union RB.199, desarrollado específicamente para cubrir las necesidades del Tornado, es notable por su configuración de triple compresor, pequeño tamaño, posquemador corto y bajo consumo específico de combustible. Se escogió un diseño de



El tercer prototipo Tornado en configuración antibuque, con cuatro misiles Kormoran y dos contenedores de ECM. Este aparato ha sido recientemente empleado en Warton, Lancashire, en pruebas del sistema de reaprovisionamiento en vuelo de contenedor a contenedor de combustible (foto British Aerospace).

Corte esquemático del Panavia Tornado F Mk 2

1 Estructura estabilizador enterizo estribor
2 Paneles borde de fuga en «panal de abeja»
3 Borde de ataque estabilizador enterizo
4 Articulación estabilizador
5 Conducto posquemador
6 Accionador compuerta inversor de empuje
7 Martinete tobera posquemador
8 Tobera perfil variable motor estribor
9 Compuertas inversor de empuje, abiertas
10 Carenado final espina dorsal
11 Estructura, en «panal», timón de dirección
12 Escapes purga combustible
13 Luz navegación cola
14 Alojamiento trasero sistema pasivo ECM
15 Antena radar alerta cola
16 Alojamiento dieléctrico antena deriva
17 Antena VHF
18 Bobinas sintonización antena
19 Antenas VOR
20 Alojamiento delantero sistema pasivo ECM
21 Vista inferior mostrando la disposición de los misiles semicarenados
22 Sección extensión fuselaje
23 Alojamiento equipamiento radar
24 Radomo
25 Toma de aire intercambiador térmico secundario
26 Afustes para misiles, adosados al soporte subalar
27 Estabilizador enterizo babor
28 Borde de ataque deriva
29 Estructura deriva
30 Generadores vórtices
31 Paneles antitérmicos
32 Martinete timón de dirección
33 Mamparo cortafuegos central alojamiento motor
34 Aerofreno estribor, abierto
35 Martinete aerofreno
36 Martinete estabilizador enterizo
37 Mando eléctrico unidad control estabilizador
38 Turborreactor de doble derivación, tres etapas con poscombustión, Turbo-Union RB.199-34R-4 Mk 101
39 Mamparo alojamiento motor
40 Conducto purga de aire
41 Fijación deriva
42 Conducto escape intercambiador térmico
43 Intercambiador térmico primario
44 Toma de aire presión dinámica
45 Carenado antena HF
46 Álabes compresor motor
47 Depósito combustible sección trasera fuselaje
48 Canalización toma de aire
49 Sellado neumático raíz alar
50 APU (unidad de potencia auxiliar) Lucas T312/Microtecnical/KHD
51 Acumulador sistema hidráulico
52 Engranajes motorizados
53 Flaps estribor, de doble ranura y envergadura total, extendidos
54 Alojamiento espoiler
55 Posición ala estribor en flecha máxima
56 Martinetes de rosca flap
57 Antena punta alar
58 Luz navegación estribor
59 Previsión estructural para recepción soporte subalar



Un Tornado biplaza de entrenamiento de la Luftwaffe, con base en el Trinational Tornado Training Establishment en RAF Cottesmore. Estos Tornado de doble mando son indistinguibles de los aparatos de ataque, si no fuera por la numeración del TTTE en la deriva, que por debajo del número 50 indica que se trata de un entrenador.

Un tornado GR Mk 1 de la RAF, con base en el TTTE, Cottesmore. Nótese en la deriva la flecha, símbolo del TTTE, y las siglas B-50 que indican que el avión es británico y que es el primero de los aviones de ataque de Cottesmore. Este es el segundo Tornado de ataque producido para la RAF (número de fabricación BS002, numeración ZA332).

60 Aletas de ranura borde de ataque, envergadura total, extendidas
61 Depósito combustible externo estribor (1 500 litros)
62 Soporte subalar incidencia variable
63 Afuste para lanzamiento misil
64 Misil aire-aire AIM-9L Sidewinder
65 Gato de tornillo/slats borde de ataque
66 Guías slats
67 Caja torsión alar
68 Fijación soporte incidencia variable
69 Depósito combustible integrado en ala estribor
70 Vástago pata tren de aterrizaje principal
71 Rueda principal estribor
72 Compuerta rueda principal
73 Vástago flexión axil por compresión, tren de aterrizaje
74 Carenado articulación alar
75 Fijación actuador aflechamiento ala
76 Punto de apoyo articulación ala estribor
77 Juntas flexibles ala
78 Caja central esfuerzos ala (titanio soldado electrónicamente)
79 Depósito combustible integrado en unidad articulación alar
80 Transmisión mecanismo mando de cabeceo y alabeo
81 Conducto suministro al acondicionador de aire
82 Carenado dorsal
83 Luz anticolisión
84 Antenas UHF
85 Punto de apoyo articulación ala babor
86 Juntas flexibles borde de fuga alar
87 Accionadores deflector aerodinámico
88 Deflectores aerodinámicos babor
89 Posición en flecha máxima ala babor
90 Flaps doble ranura y envergadura total, extendidos
91 Antena punta alar
92 Luz navegación babor
93 Aletas ranura borde de ataque, envergadura total, extendidas
94 Depósito combustible integrado en ala babor
95 Articulación soporte incidencia variable
96 Accionador aflechamiento ala babor
97 Motor accionamiento flaps y slats
98 Accionador aflechamiento ala estribor
99 Motor y caja engranajes sistema hidráulico
100 Carenado extensión raíz alar
101 Compuertas toma de aire suplementaria
102 Luz aterrizaje y carreteo
103 Toma de aire perfil variable motor estribor
104 Luz formación
105 Paneles alteración perfil toma de aire
106 Martinete hidráulico paneles
107 Rejillas salida purga de aire
108 Sistema control automático toma de aire
109 Depósito flexible combustible sección extensión delantera fuselaje
110 Punto abisagramiento cubierta cabina
111 Planta acondicionadora aire
112 Carenado salida purga de aire toma babor
113 Misil aire-aire AIM-9L Sidewinder
114 Depósito combustible externo babor (1 500 litros)
115 Labio toma de aire
116 Cubierta puesto navegante
117 Asiento eyectable navegante Martin-Baker Mk 10A, tipo cero-cero
118 Martinete cubierta
119 Mamparo trasero presurización cabina
120 Panel interior curvado toma de aire
121 Equipo electrónico sistema lanzamiento misiles
122 Misil aire-aire BAe Sky Flash
123 Alojamiento ventral semicarenado misil
124 Tolva munición cañón
125 Consola lateral navegante
126 Soporte estructural cubierta
127 Panel instrumentos navegante
128 Cubierta, de una sola pieza, cabina
129 Asiento eyectable piloto
130 Consola lateral
131 Conducto alimentación munición
132 Cañón Mauser 27 mm
133 Sensor presurización instrumentos
134 Tubo cañón
135 Posición abierta radomo
136 Vástago pata tren delantero
137 Ruedas delanteras
138 Compuerta tren delantero
139 Fuselado bocacha apagallamas cañón
140 Alojamiento sistema incremento estabilidad y control (CSAS)
141 Palanca mando
142 Dorso panel instrumentos
143 Presentador frontal datos
144 Paneles parabrisas
145 Conducto dispersor lluvia parabrisas
146 Mamparo frontal presurización cabina
147 Compartimiento aviónica, comunicaciones y equipo navegación
148 Sensor ángulo de ataque
149 Antena IFF
150 Sonda reaprovisionamiento en vuelo, extendida
151 Radar interceptación Marconi-Elliot Foxhunter
152 Mecanismo seguimiento pantalla radar
153 Antena radar
154 Equipo radar abisagrado a estribor para permitir acceso al Line Replaceable Units (LRUs)
155 Radomo alargado
156 Tubo pitot



Tríptico de un Tornado GR Mk 1 de la RAF, tal como se espera que aparezca en su producción de serie, con telémetro y señalizador de blancos por laser bajo la proa. Se ilustra armado con ocho bombas de 454 kg y equipado con depósitos auxiliares de 1 500 litros y dos góndolas de perturbadores ECM (contramedidas electrónicas), en una configuración típica para el ataque a larga distancia y baja cota.



Panavia Tornado

Especificaciones técnicas

Tipo: biplaza de combate polivalente
Planta motriz: dos turbofans con poscombustión Turbo-Union RB.199-34R de 7 256 kg de empuje estático
Prestaciones: velocidad máxima 1 482 km/h, al nivel del mar en configuración limpia, y Mach 2,0 a gran altura; trepada a los 9 146 m desde la suelta de frenos en menos de 2 min; la versión ADV puede permanecer en vuelo de patrulla en un radio de 640 km durante dos horas; radio de ataque del IDS en hi-lo-hi, 1 335 km; alcance en vuelo de traslado 3 890 km

Pesos: básico en vacío IDS 13 600 kg, ADV 14 060 kg; máximo en despegue 27 210 kg; despegue típico ADV con 1 500 litros en depósitos, cuatro Sky Flash y dos Sidewinder, 23 583 kg
Dimensiones: envergadura con flecha 8,60 m, sin flecha 13,9 m; longitud IDS 16,7 m, ADV 18,06 m; altura 5,79 m; superficie alar 30 m^2
Armamento: (IDS) dos o (ADV) un cañón Mauser de 27 mm; más siete (IDS) u ocho (ADV) soportes externos capaces para una carga ofensiva de hasta 9 070 kg; ADV normalmente armado con cuatro misiles Sky Flash semicarenados bajo el fuselaje y dos misiles Sidewinder en soportes subalares de incidencia variable



Un Tornado IDS (Interdiction/strike) de la Fuerza Aérea Italiana, con la que ha pasado a ser la principal configuración de carga para misiones anticarro. Lleva ocho contenedores de racimos de bombas Hunting BL755 bajo el fuselaje, dos AIM-9 Sidewinder en los soportes internos alares, y en los soportes exteriores dos contenedores de contramedidas electrónicas (foto British Aerospace).

triple compresor para permitir la mayor relación de presión posible (y el menor consumo específico, por tanto), con el mínimo riesgo de averías. El RB.199 mide sólo 86,4 cm de diámetro máximo y 3,20 m de largo. Pesa 816 kg, incluido el inversor de empuje del tipo «cangilón».

Para acortar la carrera de aterrizaje, el piloto puede previamente seleccionar la inversión de empuje, desplazando los «cangilones» a la posición adecuada en el momento de tocar tierra mediante microconmutadores en las patas del tren. Para conseguir estabilidad direccional durante la inversión del flujo, la amortiguación de guiñada es automática, mediante el circuito de maniobra de la rueda delantera.

Volviendo al tema de la aviónica, el Tornado posee no menos de cinco modos de navegación. El principal utiliza la combinación de datos del sistema inercial Ferranti y del radar de impulsos Doppler Decca, con lo que se consigue un error de posición menor de la mitad del de un sistema inercial puro. Posee además una plataforma giroscópica doble que suministra datos de actitud y rumbo, que pueden ser utilizados también con información de Doppler o datos de velocidad del aire. Opcionalmente, el avión puede navegar en modo inercial puro, y combinar la información de rumbo con los datos de velocidad del aire.

La información de navegación es suministrada al piloto mediante presentador Ferranti de mapas móviles proyectados ópticamente, mientras el navegante puede combinarlo con los ecos del radar cartográfico terrestre. Además de la antena de este radar, la proa del Tornado alberga la del radar de seguimiento del terreno (TFR, *terrain following radar*), producto, como el anterior, de la Texas Instruments. El TFR posibilita el vuelo automático a través del CSAS hasta Mach 1,2 a altura predeterminada del suelo, que el piloto puede variar desde 60 hasta 460 m. Los ecos del TFR son también visibles para el piloto, que puede así verificar el funcionamiento del sistema automático. También puede seleccionar el máximo *g* aplicable al avión por el sistema TF, graduando la suavidad o rudeza del vuelo. En caso de avería del TFR, el vuelo a baja cota puede continuarse en modo de evitación del terreno (mediante maniobras laterales, en vez de verticales) utilizando el sistema cartográfico de contorno del radar cartográfico terrestre.

Además de todo lo expuesto, el Tornado posee un avanzado sistema de presentación frontal de datos sobre pantalla transparente, un altímetro radar, un telémetro laser escamoteable y un señalizador explorador laser.

Armamento diversificado

El Tornado puede llevar una amplia gama de cargas externas, que incluyen armas nucleares tácticas, bombas «Paveway» guiadas por laser, misiles aire-suelo Maverick, bombas planeadoras guiadas por TV GBU-15, misiles antibuque Kormoran y P3T Sea Eagle, bombas británicas contenedoras de racimos BL755 y antiaeró-

El primer prototipo de superioridad aérea del Tornado en configuración estándar, con cuatro misiles aire-aire de alcance medio BAe Sky Flash semihundidos bajo el fuselaje, dos depósitos auxiliares de combustible en los soportes alares y dos AIM-9 Sidewinder (foto British Aerospace).



Uno de los siete Tornado de la Aeronautica Militare en Cottesmore y el primero de los entrenadores producidos en Italia (IT001), realizó su vuelo inaugural el 25 de setiembre de 1981. Probablemente pertenece al Reparto Sperimentale de Practica di Mare, cerca de Roma.

El Tornado F Mk 2 operará con la RAF en misiones de patrulla de caza sobre las aguas jurisdiccionales británicas. Nótese la ausencia del cañón de babor y la eliminación del detector por laser bajo la sección frontal del fuselaje. La superficie oscura en la punta de la deriva es material dieléctrico y las de la base de la deriva son paneles de titanio para evitar los daños por el aire caliente de la tobera.

dromos JP233, y los dispensadores de bombas alemanes MW-1 (*Mehrzweckwaffe*, arma polivalente), que pueden utilizarse contra carros de combate, hangares de aviación, pistas, y aviones estacionados al aire libre.

El Tornado IDS (*inter-diction strike*, interdicción y ataque) está equipado además con dos cañones-revólver Mauser de 27 mm y 360 disparos, con dos velocidades de tiro: una rápida para combate aire-aire, y otra de baja cadencia para ametrallamiento de objetivos terrestres.

El Tornado IDS (*interdiction/strike,* interdicción y ataque) está equipado además con dos cañones-revólver Mauser de 27 mm y to anteriormente, el IDS posee capacidad aire-aire, pero a requerimiento británico se está desarrollando con mayor énfasis la capacidad de patrulla de combate aéreo de larga duración y a gran distancia. La RAF necesita de esta característica para reemplazar al Mc Donnell Douglas F-4 Phantom en la misión de cobertura aérea de los convoyes marítimos y a las unidades de la Royal Navy entre el Círculo Ártico y el canal de la Mancha, y para patrullar la zona del Atlántico Norte entre Islandia y las islas Feroe contra eventuales incursiones de bombarderos y aviones de reconocimiento soviéticos. Estas necesidades condujeron a un derivado del Tornado IDS, conocido como variante de defensa aérea (ADV).

El ADV tiene un 80 % de elementos comunes con el IDS, pero difiere en varios aspectos: el fuselaje se ha alargado 1,34 m para permitir la estiba ventral de misiles y proporcionar mayor capacidad de combustible y espacio interior para equipos: el radar del IDS ha sido reemplazado por el Marconi-Elliott Foxhunter (cazador de zorros) de interceptación aérea, en un nuevo radomo de proa; y se han incluido soportes para cuatro misiles BAe Sky Flash guiados por radar semiescamoteados bajo el fuselaje. Normalmente a estos misiles se les pueden añadir otros dos Sidewinder de guía buscadora infrarroja en los laterales de los soportes subalares internos. El cañón Mauser del lado de babor se ha suprimido para aumentar el espacio interior; el borde de ataque del «guante» alar (extensión de la raíz) tiene una flecha de 68° en lugar de 60°; la aviónica ha sido adaptada para su nuevo papel, y la identificación visual está asistida por una cámara de TV de baja luminosidad detrás del parabrisas, que proporciona al piloto una visión aumentada y más clara del otro avión. Con luz diurna y buen tiempo esta TV proporciona identificación positiva para el disparo frontal del Sky Flash. En condiciones nocturnas con luz estelar, facilita el seguimiento y el lanzamiento de misiles de corto alcance.



Un prototipo de la variante del Tornado para defensa aérea, que en la actualidad está siendo desarrollado por la RAF. La fotografía ilustra la mayor esbeltez de líneas generada por la extensión de la sección frontal del fuselaje y por el radomo más puntiagudo (foto British Aerospace).

El radar Foxhunter es un avance importante, que permite la detección de blancos hasta 185 km. Es capaz de detectar aviones en vuelo bajo y actuar contra objetivos múltiples en modo de seguimiento y exploración simultáneos *(track-while-scan)*. El misil Sky Flash es efectivo contra aviones o misiles de crucero de gran tamaño; su alcance de tiro es superior a 45 km, y tiene capacidad para destruir blancos que vuelan a sólo 90 m sobre el suelo.

Se han fabricado nueve prototipos y seis aviones de preserie IDS, más tres prototipos ADV; les seguirán 805 aviones de serie, que se incrementarán con cuatro de los IDS de preproducción convertidos a ejemplares estándar. De los 809 aviones operativos, 212 servirán con la Luftwaffe, 112 con la Kriegsmarine, 385 con la RAF y 100 con la Aeronautica Militare.

El Tornado en servicio

Está previsto que 165 Tornado de la RAF sean ADV, pero este número podría incrementarse en 20, a la vista de los recientes cambios en los planes de defensa británicos. Se firmaron hace tiempo contratos de fabricación por 40, 110 y 164 ejemplares, y se ha autorizado la producción de un lote posterior de 162 ejemplares. La construcción está repartida entre los tres países (Alemania, la sección central del fuselaje; Gran Bretaña, las secciones delanteras y traseras, e Italia, las alas), pero cada uno monta los ejemplares propios. A mediados de 1981 habían volado unos 60 Tornado y se planificaba un ritmo de producción de 12 unidades al mes. El primer prototipo voló en agosto de 1974, y el primer avión de serie en julio de 1979; el primer prototipo ADV hizo su vuelo inaugural en octubre de 1979.

Las primeras entregas tuvieron lugar, en julio de 1980, a la Institución Trinacional de Entrenamiento Tornado (TTTE), en la base de la RAF en Cottesmore. El primer curso oficial de entrenamiento comenzó en enero de 1981; está previsto que en esta tarea se utilicen 48 Tornado, que producirían 160 tripulaciones operativas al año. Desde allí, las tripulaciones de la RAF se perfeccionarán en las unidades de transición armada, en Honington, mientras las tripulaciones alemanas irán a Jever para el entrenamiento armado. La primera unidad de la RAF en recibir el Tornado GR Mk 1 será el 617.° Sqn. «Dambuster», con base en Scampton, donde reemplazarán al Vulcan B.2.

La primera unidad alemana equipada con Tornado será el MFG 1 de Schleswig, y la primera italiana el 6.° Stormo de Ghedi. En la RAF, el ADV será conocido como Tornado F Mk 2, con una unidad de transición (OCU) independiente, probablemente en Coningsby a partir de 1985-86.

Variantes de Panavia Tornado

GR Mk 1: designación de la RAF para la versión IDS (interdiction/strike), que será estándar en los cuatro usuarios del Tornado (previstos 526)
GR Mk 1 (T): designación de la RAF para la versión de entrenamiento del avión IDS, exteriormente idéntica al GR Mk 1 de los cuatro usuarios (previstos 118)
F Mk 2: variante de la RAF para defensa aérea (ADV) con fuselaje alargado, más combustible, aviónica revisada, un solo cañón, incremento de la flecha del vano de la raíz alar, y 4 misiles ventrales Sky Flash (previstos 165)

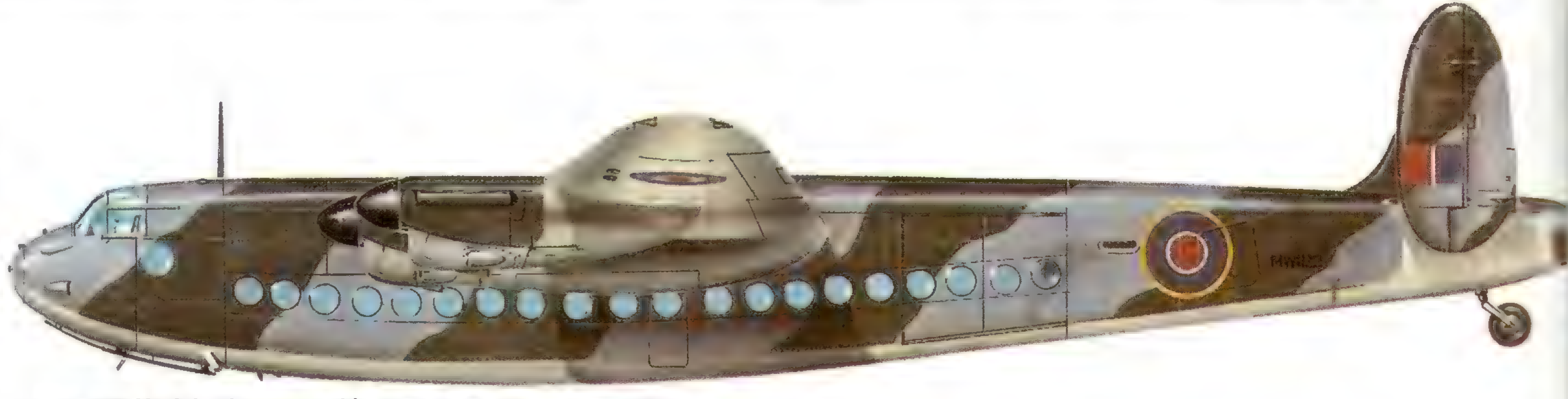
A-Z de la Aviación

Avro 685 York

Historia y notas

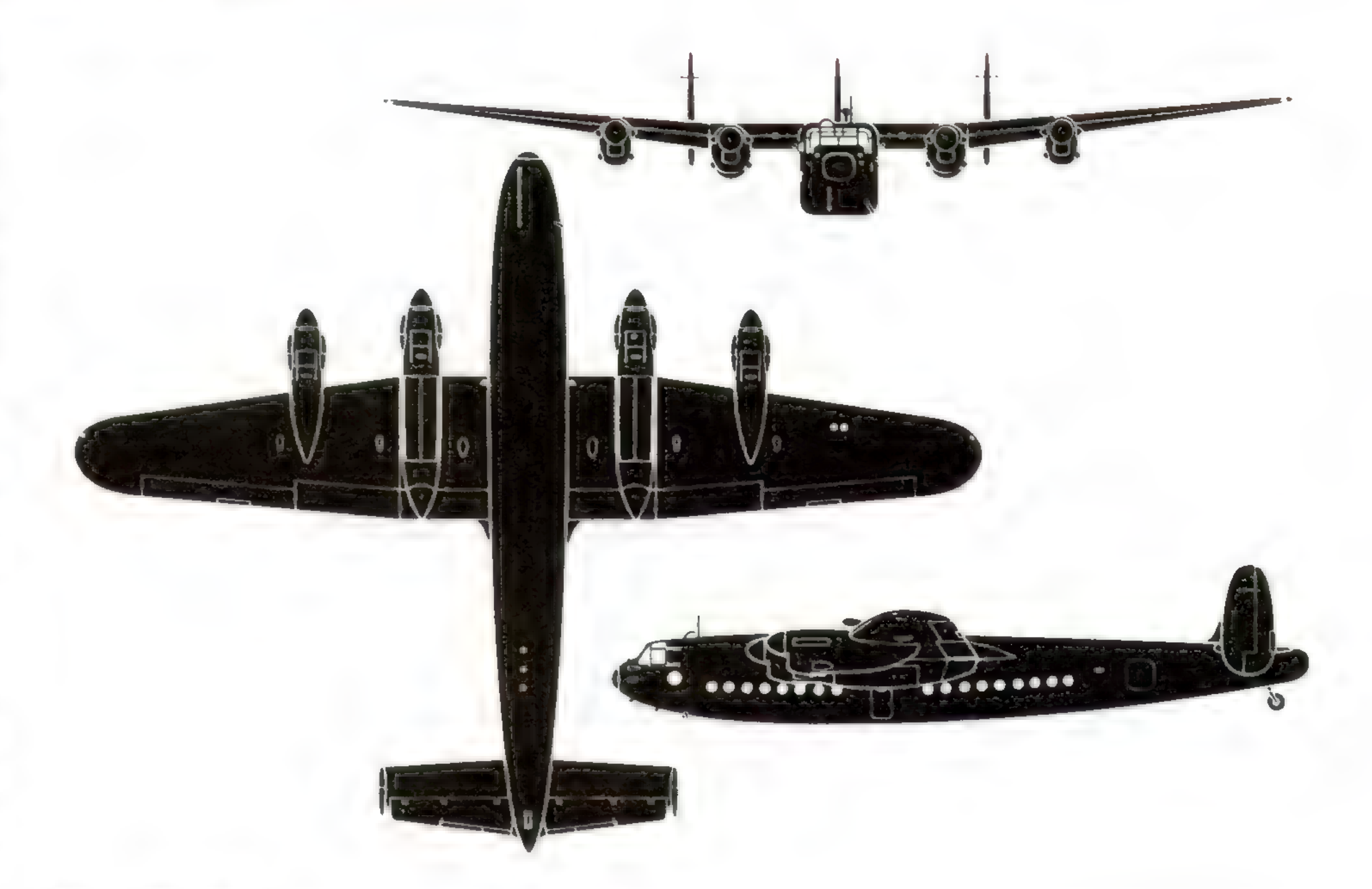
Uno de los acuerdos concluidos entre Gran Bretaña y EE UU durante el transcurso de la guerra responsabilizó a los americanos de la construcción de todos los aviones de transporte para uso de los aliados, permitiendo que la industria británica pudiera concentrarse en la fabricación de bombarderos y cazas. A pesar de ello, en febrero de 1942 y en la factoría de la Avro en Chadderton, el proyectista Roy Chadwick y su equipo completaron los planos del **Avro 685 York,** un transporte cuatrimotor de gran autonomía. El diseño combinaba las alas, cola, motores y tren de aterrizaje del Lancaster con un fuselaje nuevo de sección cuadrada.

Poco antes de que el prototipo volase en Ringway, Manchester, el 5 de julio de 1942, se recibió un pedido oficial de cuatro ejemplares, dos de ellos con motores Rolls-Royce XX, y los restantes con Bristol Hercules VI. En realidad, los cuatro volaron finalmente provistos de los primeros motores, siendo el prototipo el único avión propulsado por el Hercules; a finales de 1943, se le cambiaron los motores por unos Hercules XVI, y se le denominó **York II**. Al objeto de compensar la superficie lateral adicional situada por delante del centro de gravedad, se añadió una tercera deriva a partir del tercer ejemplar, de nombre *Ascalon*, entregado al 24.° Squadron de la RAF con base en Northolt en marzo de 1943. Se equipó como sala de conferencias volante, principalmente para uso del primer ministro Winston Churchill, a quien transportó en mayo hasta Algiers; sólo unos días más tarde, lo utilizó el rey Jorge VI en su visita al frente del norte de África. El proceso de fabricación avanzó lentamente, primero en Ringway y desde octubre de 1945 en Yeadon, y los dos primeros aviones fueron entregados al 24.° Squadron para misiones VIP. Entre otros York configurados como transporte VIP pueden señalarse los entregados para el servicio oficial a Louis Mountbatten, al mariscal de campo Smuts y al duque de Gloucester. Cinco de los primeros aviones se entregaron a la BOAC para servir, a partir de abril de 1944, en la línea Gran Bretaña - Marruecos - El Cairo, y otros 25 se entregaron a partir de agosto de 1945 para su operación conjunta con el Mando de Transporte.



Avro 685 York I, el tercer avión de serie entregado en 1944.

Durante 1945, el primer squadron equipado totalmente con aviones York fue el n.° 511; un total de 10 squadrons de la RAF utilizaron eventualmente este avión, y siete de ellos fueron equipados a tiempo para tomar parte en el puente aéreo de Berlín, a partir de julio de 1948. La producción cesó con la entrega del York número 257 a la base de la RAF en Honington, el 29 de abril de 1948. Esta cifra total incluye los cuatro prototipos, 208 aviones para la RAF, 25 para la BOAC, 12 para la British South American Airways Corporation, cinco para FAMA de Argentina y dos para la Skyways Ltd.; la Victory Aircraft Ltd construyó un York en Canadá.



Avro 685 York I.

Especificaciones técnicas

Tipo: transporte de carga y pasaje de gran autonomía
Planta motriz: cuatro motores lineales Rolls-Royce Merlin XX de 1 280 hp
Prestaciones: velocidad máxima 480 km/h, a 6 400 m; velocidad de crucero 338 km/h; techo de servicio 7 010 m; autonomía 4 345 km
Pesos: vacío 19 069 kg; máximo en despegue 31 115 kg
Dimensiones: envergadura 31,09 m; longitud 23,93 m; altura 5,44 m; superficie alar 120,49 m^2



El G-AGJA fue el primer York civil, cedido por la RAF a la BOAC en diciembre de 1944. Después de un largo servicio, este avión fue retirado en 1959 (foto Charles E. Brown - RAF Museum).

Avro 688 Tudor

Historia y notas

La concentración británica en la fabricación de aviones de combate durante la II Guerra Mundial dejó en manos de EE UU, de mutuo acuerdo, el desarrollo y fabricación de aviones de pasajeros, algunos de los cuales fueron empleados como transportes militares. La industria británica confiaba, no obstante, en que sería capaz de construir su propia gama de aviones de línea una vez hubieran cesado las hostilidades; preparándose para ello, Avro inició el proyecto de un cuatrimotor denominado **Avro 688 Tudor,** en junio de 1944.

El Tudor fue el primer transporte británico presurizado que entró en producción; sus líneas eran elegantes, pero su capacidad para sólo 12 pasajeros parece ridícula en un avión mayor que el Avro York, que en ocasiones había llevado hasta 24 pasajeros, aunque normalmente disponía de 18 plazas.

El prototipo voló en el aeropuerto Ringway de Manchester el 14 de junio de 1945, y la producción se inició con un pedido de 14 aviones de línea **Tudor 1** (posteriormente aumentado hasta 20), aunque sólo se construyeron 12. Las prolongadas pruebas realizadas en Woodford, y posteriormente en Boscombe Down, revelaron problemas de estabilidad y deficiencias en el tren de aterrizaje, que se resolvieron rediseñando las superficies verticales de cola y acortando las patas del tren.

La BOAC, para la que se habían encargado los Tudor, solicitó continuas modificaciones mientras los aviones se hallaban aún en proceso de construcción, y en marzo de 1946 se solicitaron 343 nuevos cambios. Las pruebas de consumo de combustible y las tropicales llevadas a cabo en Nairobi mostraron otros puntos en los que se precisaban rectificaciones, que se incorporaron en el séptimo avión.

La ceremonia celebrada el 21 de enero de 1947, cuando se bautizó el cuarto avión con el nombre de *Elizabeth of England* como avión insignia de la flota Tudor, demostró no ser más que un gesto vacío, ya que la BOAC rechazó el modelo, el 11 de abril de 1947, por falta de condiciones para su operación trasatlántica.

Cuando British South American Airways (BSAA), de reciente constitución solicitó un sustituto para su Avro Lancastrian, Avro alargó el fuselaje del Tudor en 1,83 m, disminuyó la distancia entre asientos y eliminó el puesto del ingeniero de vuelo, logrando transportar un total de 32 pasajeros. Bajo esta configuración se le aplicó el nombre de **Tudor 4,** mientras el **Tudor 4B** fue un avión similar, en el que se mantuvo al ingeniero de vuelo, aunque con sólo 28 plazas. Fueron convertidos en Tudor 4/4B un total de tres aviones y se construyeron otros 11 como tales; de éstos, siete fueron entregados a la BSAA El vuelo de pruebas se llevó a cabo el 30 de setiembre

de 1947, y el servicio se desarrolló satisfactoriamente hasta que un avión de línea desapareció al nordeste de las Bermudas, a finales de enero de 1948. Casi un año más tarde se perdió un segundo avión de forma similar, después de lo cual se abandonó el servicio, eliminándose la presurización y utilizándose el tipo para el transporte de carga.

Los Tudor volvieron a entrar en servicio durante el puente aéreo de Berlín de 1949, al ser empleados por la BOAC tres de ellos, como **Tudor Freigter 1**; devueltos a Woodford en agosto de 1949, fueron vendidos como chatarra con otros Tudor, nuevos o no, almacenados en la fábrica de la Avro.

Sorprendentemente, no terminó aquí la historia del Tudor: 11 ejemplares almacenados en Tarrant Rushton y en Ringway fueron adquiridos en setiembre de 1953, juntamente con piezas de otros tres, por Aviation Traders, que envió los aviones a Southend y emprendió un trabajo de reparación a fondo para emplear los York en servicio charter de largo alcance.

El primer avión, provisto de motores Merlin 623 de 1 760 hp, ruedas del tipo Shackleton, asientos para 42 pasajeros en un fuselaje no presurizado y otras modificaciones, obtuvo el certificado de aptitud para el vuelo en febrero de 1954, seguido por tres aviones más en 1955.

Cinco Tudor 4B provistos de grandes puertas para carga y denominados **Super Trader 4B** se utlizaron en vuelos charter a larga distancia, tarea ésta para la que demostraron excelentes capacidades. Sin embargo, fueron retirados en 1959, después de la destrucción de dos aviones en sendos accidentes.

También merece ser mencionado el **Tudor 8**, conversión del segundo prototipo Tudor 1 (vía un Tudor 4), provisto de cuatro turborreactores Rolls-Royce Nene montados en parejas bajo las alas. Voló por primera vez el 6 de setiembre de 1948, y las pruebas efectuadas en Boscombe Down suministraron datos útiles para el Avro Ashton que le seguiría. El Tudor 8 finalmente fue desguazado en el RAE de Farnborough en 1951.

Variantes

Avro 688 Tudor 3: dos transportes VIP, con capacidad para nueve pasajeros; similares en líneas generales al Tudor 1 a excepción de su velocidad máxima de 454 km/h, techo de servicio 8 350 m, autonomía 6 437 km, peso vacío 17 655 kg y máximo en despegue 35 725 kg



El primer prototipo del Avro Tudor 688 aparece aquí antes de la introducción de toda una serie de modificaciones importantes, exigidas por la BOAC.

Especificaciones técnicas

Avro 688 Tudor 1
Tipo: cuatrimotor de transporte comercial
Planta motriz: cuatro motores lineales Rolls-Royce Merlin 621 de 1 750 hp
Prestaciones: velocidad máxima 418 km/h; velocidad de crucero 338 km/h; techo de servicio 7 925 m; autonomía 5 842 km
Pesos: vacío 21 754 kg; máximo en despegue 32 205 kg
Dimensiones: envergadura 36,58 m; longitud 24,23 m; altura 6,38 m; superficie alar 132,01 m²

Avro 689 Tudor

Historia y notas

Bajo la forma correspondiente al proyecto inicial, el **Avro 689 Tudor** era una versión alargada hacia delante del Tudor 1, con un fuselaje 7,26 m más largo y 0,30 m mayor en diámetro que el primitivo avión. Debía ser un avión de línea para trayectos cortos de la compañía Empire Air Routes de la BOAC, y fue designado bajo esta forma Avro 689, mientras una versión proyectada para la BEA se denominó **Avro 699**. La BOAC pasó un pedido de 30 unidades y, después de un acuerdo efectuado con Qantas y South African Airways sobre normalización de tipos en las rutas de la Commonwealth, el pedido se aumentó hasta 79, en noviembre de 1944, cuando el avión aún estaba en fase de proyecto. Al igual que su compañero, el Tudor de mayor tamaño también se vio acribillado por las modificaciones solicitadas por las líneas aéreas, pero el 10 de marzo de 1946 voló por primera vez en Woodford, bajo el nombre de **Tudor 2**.

Los cambios se debían a problemas similares a los hallados en el Tudor 1, pero el aumento del peso total y otras modificaciones degradaron sus prestaciones hasta un nivel tan inaceptable, que provocó la cancelación de los pedidos de Qantas y SAA, con lo que la producción se redujo a 50 unidades, todas ellas para la BOAC.

En un accidente durante un despegue, ocurrido el 23 de agosto de 1947, perecieron el ingeniero jefe de proyectos de la Avro, Roy Chadwick, y el piloto de pruebas S. A. Thorn; el motivo del mismo fue el ajuste incorrecto de los alerones, pero el desarrollo del modelo continuó.

Mientras tanto, el primer Tudor 2 de serie había sido provisto con motores radiales Bristol Hercules de 1 750 hp, en un intento de incrementar sus prestaciones. La nueva versión voló el 17 de abril de 1946, y fue denominada **Tudor 7;** el único ejemplar se entregó al Ministerio de Suministros para su uso en el Research Establishment, Defford, sin que los nuevos motores mejorasen la situación.

Las pruebas efectuadas en el trópico con el segundo Tudor 2 de serie dieron un resultado poco satisfactorio, y los pedidos se redujeron a 18 unidades. Correspondieron éstos a los dos Tudor 2, 10 de una versión provista de un tren de aterrizaje triciclo designada **Avro 711A Trader**, y seis aviones para las BSAA designados **Tudor 5**. Éstos, provistos de unos motores Merlin 621 de potencia algo superior, tenían capacidad para acomodar a 44 pasajeros, aunque nunca llegaron a prestar servicio en la BSAA. En lugar de ello, se desmontó el interior y se utilizó el avión en el puente aéreo de Berlín; como avión cisterna, junto a los Tudor 2, realizó allí más de 3 160 salidas. Después los Tudor volvieron a acondicionarse para el transporte de pasajeros, pero la pérdida de un ejemplar con el resultado de 80 víctimas, en marzo de 1950, marcó el principio de su fin.

Se efectuaron con él unos pocos vuelos charter y, durante un cierto tiempo, un Tudor 5 fue empleado en Canadá, pero todos los ejemplares fueron gradualmente retirados y desguazados. No llegó a completarse ninguna unidad del modelo 711A, ni tampoco los seis conocidos como **Tudor 6** para una compañía aérea argentina, por lo que la producción total de los Tudor alcanzó la cifra de 11 aviones.



El principal usuario del Avro 689 Tudor 4 fue la British South American Airways, que tenía en propiedad siete de los 12 Tudor 4 fabricados (foto Charles E. Brown - RAF Museum).

Especificaciones técnicas

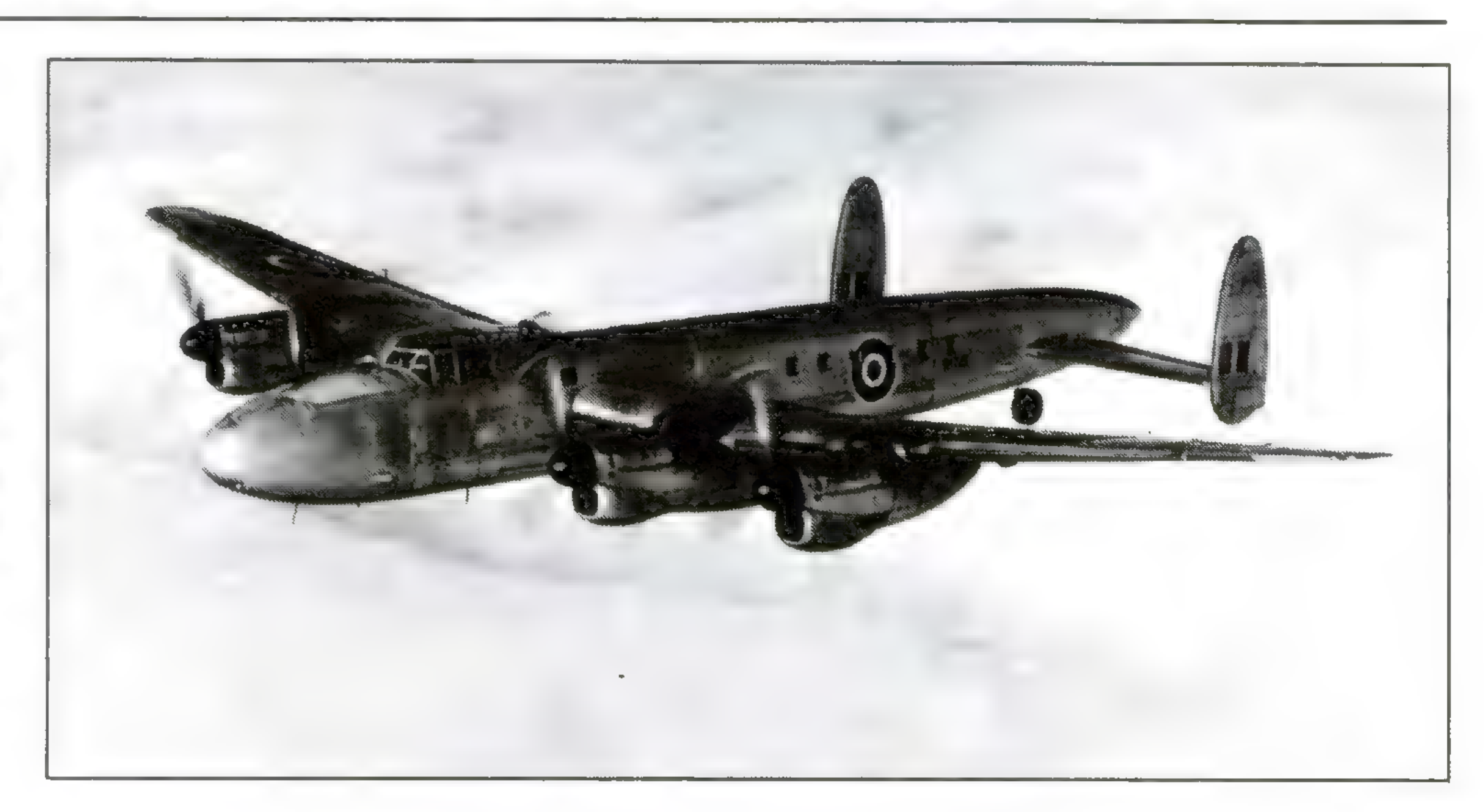
Avro 689 Tudor 2
Tipo: cuatrimotor de transporte
Planta motriz: cuatro motores lineales Rolls-Royce Merlin 621 de 1 770 hp
Prestaciones: velocidad máxima 475 km/h; velocidad de crucero 378 km/h; techo de servicio 7 790 m; autonomía con carga máxima de combustible 3 750 km
Pesos: vacío 21 001 kg; máximo en despegue 36 287 kg
Dimensiones: envergadura 36,58 m; longitud 32,18 m; altura 7,39 m; superficie alar 132,01 m²

Avro 691 Lancastrian

Historia y notas

El **Avro 691 Lancastrian** es recordado sobre todo por su empleo en la Gran Bretaña de la posguerra, en un momento en que este país se encontraba muy necesitado de aviones de transporte; pero de hecho el avión nació en Canadá en 1942, al ser reformado por la Victory Aircraft de Toronto un Lancaster III de construcción británica, con la supresión de las torretas y el camuflaje, y el añadido de un morro en punta y carenado de cola, además de tres ventanillas extra. La Trans Canada Airlines lo evaluó para servicios de transporte de carga entre Moncton y Goose Bay, a una distancia de unos 853 km, hallando satisfactorias sus prestaciones y capacidad de carga.

Tal era la necesidad que había de transportes de alta velocidad, que el Lancaster fue devuelto a Gran Bretaña para que la Avro llevara a cabo una reconversión definitiva, en la que se incluyó, entre otras cosas, la instala-



El Avro 691 Lancastrian fue esencialmente un Lancaster convertido para servicio civil, con un morro y una secc'ón de cola rediseñados.

ción de depósitos de combustible extra para aumentar su autonomía hasta 6 437 km, y el acondicionamiento de 10 plazas para pasajeros. En su nueva configuración, este avión inauguró el Canadian Government Trans Atlantic Service (operado por la TCA) el 22 de julio de 1943, cargado con cuatro toneladas de correo de las fuerzas armadas. La reconversión del Lancaster estableció un nuevo récord sin escalas entre Dorval (Montreal) y Prestwick en 12 horas 26 minutos.

El certificado británico de aptitud le fue concedido el 1.º de setiembre de 1943, y la TCA emprendió la reconversión de dos Lancaster de construcción canadiense en la Victoria Aircraft, seguida por otras cinco. Uno de ellos se perdió en el Atlántico en diciembre de 1944, mientras que la reconversión inicial resultó destruida, al incendiarse cuando realizaba pruebas de motores, en junio de 1945; pero los demás Lancaster continuaron operando en esta ruta que, en setiembre de 1946, se amplió hasta Londres para el servicio regular de pasajeros. Bajo esta forma el tipo resultaba antieconómico, y fue sustituido al siguiente año por el Lockheed Constellation, después de haber cruzado el Atlántico 1 900 veces.

Los problemas observados en los Avro Tudor pedidos por la BOAC para su servicio en Australia, animaron a la Avro a llevar adelante la conversión de los 20 últimos Lancaster producidos en serie. Esta reconversión fue más minuciosa que la del avión canadiense, y el resultado de la misma recibió la designación Avro 691 Lancastrian.

Provisto de unos depósitos de combustible de 2 273 litros, en la bodega de bombas, el Lancastrian tenía una autonomía de más de 6 437 km; el primer avión, entregado a principios de 1945, estableció un récord entre Gran Bretaña y Nueva Zelanda, de 3 días y medio. A pesar de que este avión lució inicialmente distintivos de la RAF, era utilizado conjuntamente con Qantas en el servicio de las rutas de la Commonwealth. Un Lancastrian se perdió en el mar en marzo de 1946 y el modelo resultaba antieconómico, pero, pese a ello, el prestigio exigía el mantenimiento de esta ruta rápida.

Después de las pruebas con un **Lancastrian 1** de la BOAC en la ruta del Atlántico Sur, se recibió un pedido de seis **Lancastrian 3** para la nueva compañía British South American Airways, que debía iniciar sus operaciones en 1946. Estos aviones disponían de acomodo para 13 pasajeros.

Después de probar el modelo en las rutas civiles, la Avro obtuvo un pedido de la RAF para el **Lancastrian C.Mk 2.** Similar en líneas generales al Lancastrian 1 civil, pero provisto de nueve plazas, el Lancastrian C.Mk 2 entró en servicio en octubre de 1945. Se entregaron trece aviones, seguidos por 20 de 10/13 plazas del tipo **Lancastrian C.Mk 4,** equivalente al Lancastrian 3 civil.

En todos los aspectos, la línea sudamericana operada por la BSAA resultó poco afortunada: de los seis Lancastrian adquiridos para este servicio, cuatro se estrellaron entre agosto de 1946 y noviembre de 1947 (los otros dos fueron vendidos a la Flight Refuelling), y dos de los Tudor que los sustituyeron desaparecieron en ruta. Posteriormente, la BSAA resultó absorbida por la BOAC, y 12 Lancastrian 3 solicitados con anterioridad se entregaron a otros clientes, entre ellos Alitalia, Qantas, Silver City Airways y Skyways. Los usuarios independientes hicieron buen uso de los Lancastrian, especialmente durante el período del puente aéreo de Berlín de 1949, en que fueron empleados como cisternas para gasolina y diesel, con una capacidad de 11 365 litros.

La mayor parte de los Lancastrian de la RAF supervivientes fueron a parar a manos de compradores civiles, aunque algunos se emplearon como bancos de pruebas para motores. El primero de ellos, reconvertido por la Rolls-Royce en 1946, fue provisto de dos turborreactores Nene de 2 268 kg de empuje en las góndolas exteriores, y fue el primer modelo comercial del mundo que voló únicamente con propulsión a chorro, al parar en vuelo los motores centrales de émbolo. Utilizando sólo los Nene, el Lancastrian recorrió la ruta Londres-París en sólo 50 minutos, en noviembre de 1946. Le siguieron otro avión empleado como banco de pruebas del Nene, dos para los de Havilland Ghost, dos para los Rolls-Royce Avon y uno para el Armstrong Siddeley Sapphire. Dos más fueron reconvertidos para pruebas de motores de émbolo con motores centrales Rolls-Royce Griffon 57 y exteriores Merlin T.24/4.



Un Avro Lancastrian utilizado como banco de pruebas de motores, volando con un par de turborreactores (foto Charles E. Brown - RAF Museum)

En Gran Bretaña se construyeron un total de 82 Lancastrian, además de los tres iniciales; y seis más en Canadá.

Especificaciones técnicas

Avro 691 Lancastrian 1/C. Mk 2
Tipo: cuatrimotor de transporte
Planta motriz: cuatro motores lineales Rolls-Royce Merlin T.24/2 de 1 635 hp de potencia
Prestaciones: velocidad máxima 499 km/h, a 3 660 m; velocidad máxima de crucero 370 km/h, a 5 335 m; techo de servicio 9 145 m; autonomía 6 679 km
Pesos: vacío 13 801 kg; máximo en despegue 29 484 kg
Dimensiones: envergadura 31,09 m; longitud 23,42 m; altura 5,94 m; superficie alar 120,49 m²

Avro 694 Lincoln

Historia y notas

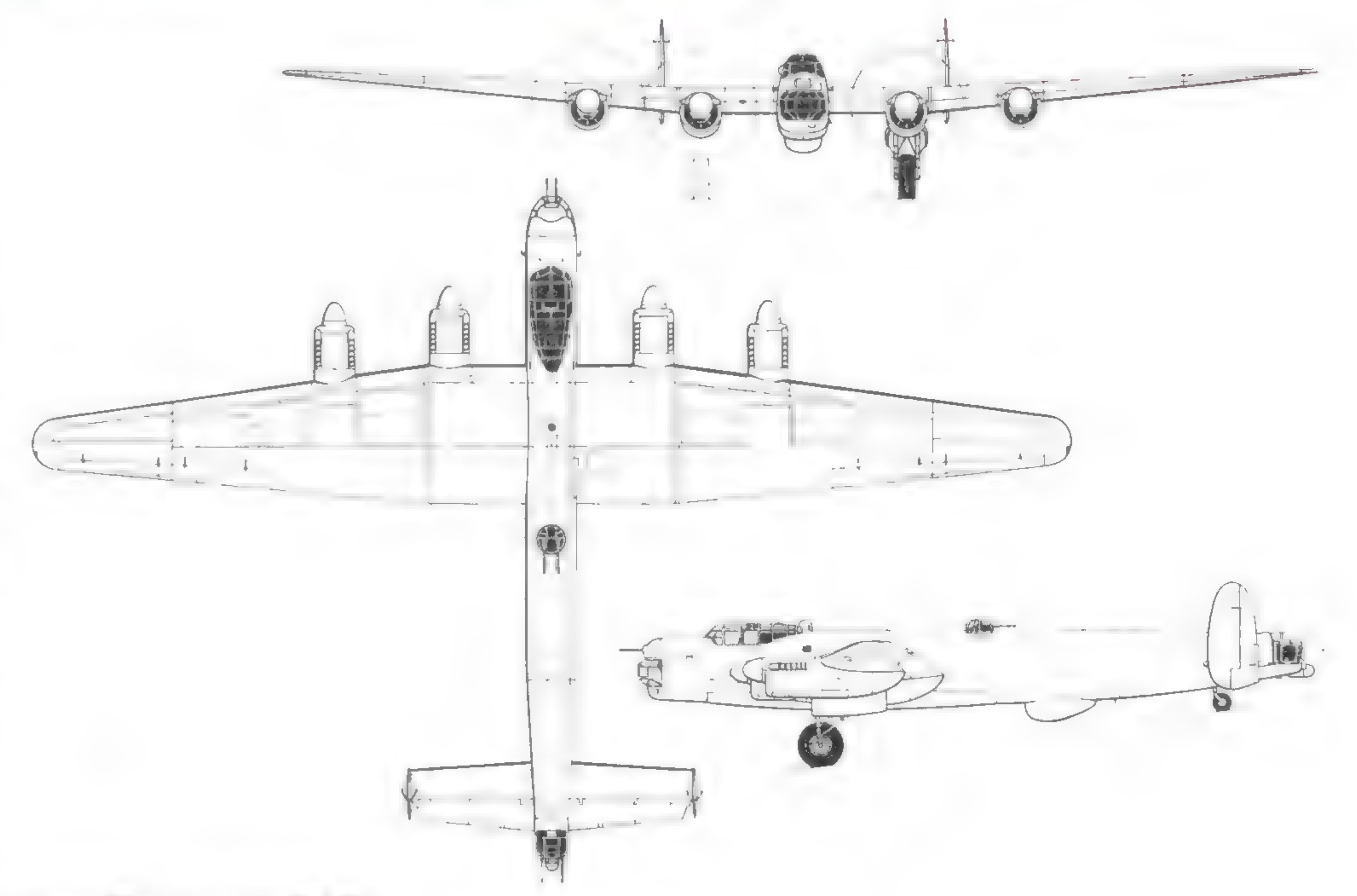
A pesar de que el Avro Lancaster continuaba siendo la punta de lanza del potencial ofensivo del Mando de Bombardeo durante 1943, el Ministerio del Aire británico publicó la especificación B14/43, que preveía su sustitución. Conocido inicialmente como **Lancaster IV,** el nuevo proyecto de la Avro consistía en un desarrollo del avión inicial para lograr mayor alcance y altitud; la planta motriz prevista consistía en cuatro motores Rolls-Royce Merlin 85.

Aunque se utilizó una determinada cantidad de componentes del Lancaster, el número de cambios fue tal que el aparato de denominó **Avro 694 Lincoln.** A un fuselaje más largo se le añadió una nueva ala de más envergadura y un mayor alargamiento alar; se debía transportar armamento más pesado y, al crecer el peso bruto, fue necesario un tren de aterrizaje más fuerte. El primer prototipo desarmado fue pilotado por el capitán H. A. Brown en Ringsway, Manchester, el 9 de junio de 1944, y entregado cuatro días más tarde para las pruebas de servicio a la Boscombe Down. Posteriormente, se le añadió una torreta dorsal Martin, que fue sustituida en los restantes prototipos y Lincoln de serie por una torreta Bristol. El segundo prototipo voló el 13 de noviembre de 1944, y el programa de fabricación incluía un total de 2 254 aviones, repartidos entre la Avro de Chadderton y de Yeadon, la Metropolitan Vickers de Trafford Park, y la Armstrong Whitworth en sus factorías de Baginton y Bitteswell. En la práctica, sin embargo, la fabricación de Gran Bretaña se limitó a tres prototipos, 72 **Mk I** y 465 **Mk II;** el último de los 168 Lincoln construidos por Avro fue entregado en la primavera de 1946, y el último de los 299 de la Armstrong Whitworth, el 5 de abril de 1951. En 1947, se suministraron a la Fuerza Aérea Argentina 30 Mk II. La Victory Aircraft de Canadá completó un **Mk XV** y la Government Aircraft Factory de Australia fabricó 43 **Mk 30** y 30 **Mk 30A.** En 1951, se acopló a 20 aviones australianos un morro alargado en 1,98 m para albergar a dos operadores de radar y sus equipos, designándolos **Mk 31.**

El usuario más importante fue, sin embargo, la Royal Air Force británica; las entregas de los Lincoln B.I de serie se iniciaron a partir de febrero de 1945. Al terminar la guerra habían sido probados en vuelo y entregados a las unidades de mantenimiento, o a organizaciones especializadas tales como la Unidad de Telecomunicaciones en Vuelo de Defford, la Unidad de



Avro 694 Lincoln B.II del 57.° Squadron del Mando de Bombardeo de la RAF, en agosto de 1945.



Avro 694 Lincoln B.I/II.

Desarrollo de Torpederos de Gosport, la Rolls-Royce de Hucknall para pruebas de motores y, desde luego, cerca de 50 unidades a la Boscombe Down. La Unidad de Desarrollo de Bombarderos de Felwell recibió sus primeros Lincoln el 21 de mayo de 1945, y en agosto de 1945 recibió una dotación inicial de tres Lincoln B.II para su escuadrilla de pruebas, el primer squadron de la RAF, el n.º 57 de East Kirby. Los B.II estaban propulsados por motores Merlin 66 o 68, y se les habían acoplado una torreta dorsal Bristol B17, una torreta trasera Boulton Paul «D» y un radar Mk IIIG H_2S. La rendición de los japoneses y la disolución de la «Tiger Force» destinada en el Pacífico, junto a las demoras sufridas en la entrada en servicio de los Lincoln, significaron que este modelo no fuera empleado operacionalmente durante la II Guerra Mundial, aunque alcanzaría a ver la entrada de la RAF en la era de los reactores, al ser reemplazado por el Canberra.

Especificaciones técnicas

Tipo: bombardero de largo alcance de siete plazas
Planta motriz: (B.I) cuatro motores lineales Rolls-Royce Merlin 85 de 1 750 hp
Prestaciones: velocidad máxima 475 km/h, a 4 750 m; velocidad de crucero 346 km/h, a 6 100 m; techo de servicio 9 295 m; autonomía con carga máxima de bombas 2 366 km
Pesos: vacío 19 686 kg; máximo en despegue 34 019 kg
Dimensiones: envergadura 36,58 m; longitud 23,86 m; altura 5,27 m; superficie alar 132,01 m²
Armamento: dos ametralladoras de 12,7 mm en cada una de las torretas del morro, dorsal y de cola, más una carga de hasta 6 350 kg de bombas
Usuarios: Australia, RAF

Avro 696 Shackleton



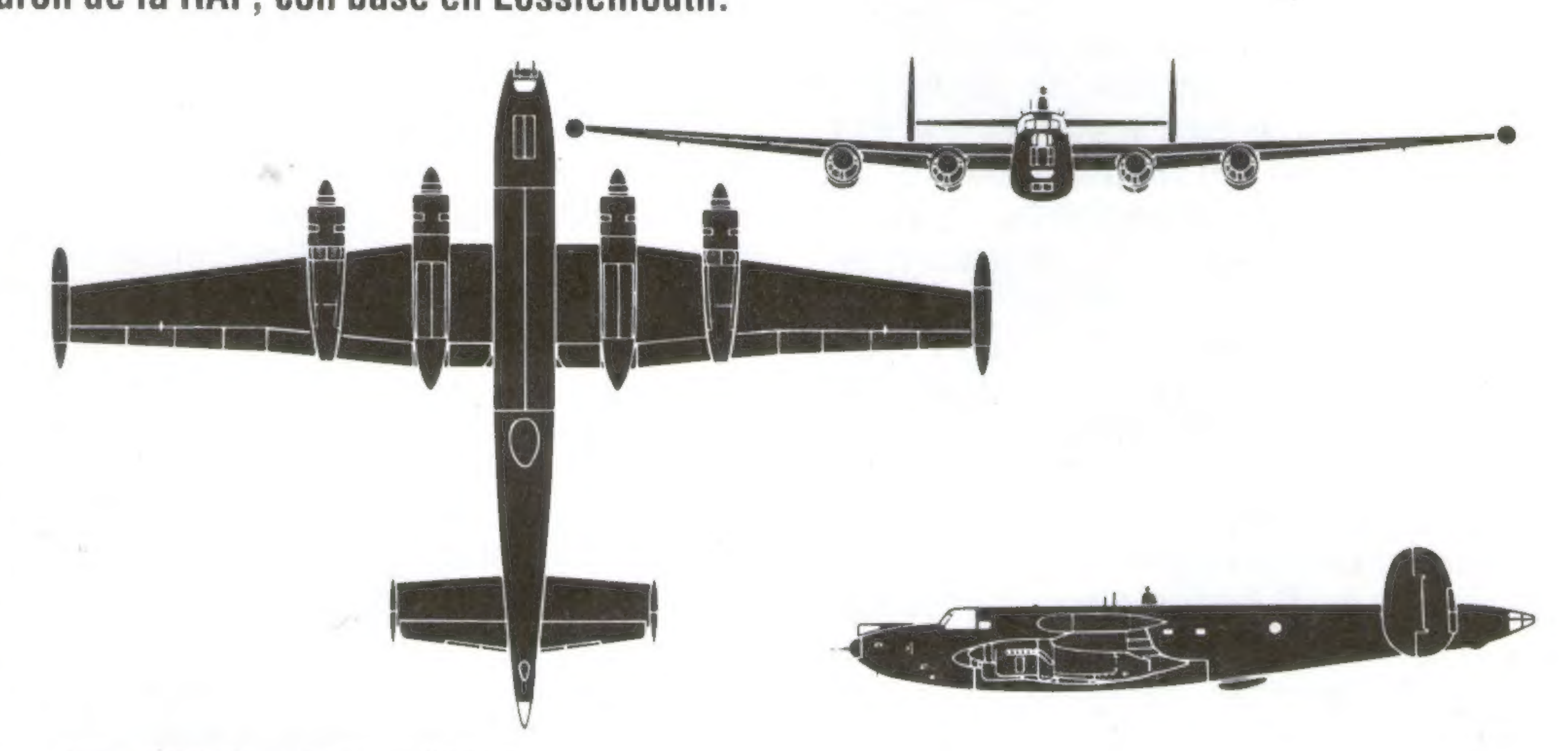
Avro 696 Shackleton AEW.2 del 8.º Squadron de la RAF, con base en Lossiemouth.

Historia y notas

De una forma rápida y sencilla, podríamos maldefinir este avión de la siguiente forma: Shackleton, hijo de Lancaster y de Lincoln. El Avro 694 Lincoln se había desarrollado para conseguir una versión mejorada del Lancaster que pudiese participar en la campaña del Pacífico en la II Guerra Mundial: los resultados fueron unas mejores prestaciones, mayor autonomía y un armamento más pesado. Provisto de motores Rolls-Royce Merlin, se propusieron para él las designaciones Lancaster IV y Lancaster V (con motores Packard Merlin). Posteriormente se decidió que las denominaciones podrían resultar confusas, y en su lugar se eligieron las de Lincoln 1 y 2. Más tarde, al necesitar el Reino Unido de un avión de reconocimiento marítimo de largo alcance, las discusiones celebradas en 1946 condujeron a la propuesta de que para llenar este hueco se desarrollase un nuevo **Lincoln 3**. Sin embargo, el exhaustivo rediseño realizado por Avro sobre el Lincoln, para cumplimentar estas exigencias, condujo al apropiado nombre de Shackleton (un marino y explorador británico de la Antártida) para este nuevo viajero oceánico a largas distancias.

El **Avro 696 Shackleton** conservaba las alas y el tren de aterrizaje del Lincoln, pero junto a un fuselaje completamente nuevo, más corto y de mayor sección transversal, tanto en altura como en anchura. La unidad de cola se trasladó desde su implantación baja a otra más alta, y los perfiles de las derivas de los Lancaster/Lincoln mostraban los signos característicos de la «edad madura», con un perfil más redondeado y rechoncho. Los motores Merlin cedieron su lugar a los Rolls-Royce Griffon, cada uno de los cuales movía un par de hélices tripalas contrarrotatorias. El nuevo fuselaje ofrecía acomodo a una tripulación de 10 miembros con un armamento de dos cañones de 20 mm (uno a cada lado del morro), dos cañones más de 20 mm en la torreta dorsal, y dos ametralladoras de 12,7 mm en la cola, más las bombas o cargas de profundidad que podían transportarse en una amplia bodega de bombas. Designado **Shackleton GR.1** (posteriormente **Shackleton MR.1**), voló por primera vez el 9 de marzo de 1949. La primera unidad de serie voló el 24 de octubre de 1950, entrando este modelo en servicio en febrero de 1951 con el 120.º Squadron y la Unidad de conversión operativa n.º 236, con base en Kinloss. Muy pronto estos aviones empezaron a sustituir a los Lancaster MR.3 que operaban en las unidades del Mando Costero.

La planta motriz de los MR.1 consistía en dos motores Griffon 57A en la parte interior, y Griffon 57 en la exterior. La segunda serie de Shackleton fue equipada con cuatro motores Griffon 57A; las góndolas exteriores se ampliaron y la designación se cambió por la de **Shackleton MR.1A.** El **Shackleton MR.2** fue un desarrollo concebido para resolver algunas deficiencias descubiertas durante las operaciones con los MR.1 y MR.1A, y en especial el alcance limitado de su radar y la escasa eficacia del armamento del morro y cola. Se proyectó un nuevo morro más aerodinámico, provisto de dos cañones de 20 mm situados por encima del puesto del bombardero. El radomo delantero inferior se eliminó, y en su lugar se instaló en el «Shack» un radomo semirretráctil en «cubo de basura», a popa de la bodega de bombas, que permitía explorar un campo de 360°. Otros cambios fueron la sustitución del puesto de artillero de cola por un cono de cola transparente, y la de la anterior rueda de cola fija por una unidad de doble rueda retráctil. El prototipo (WB833) efectuó una impresionante demostración en el SBAC Show de Farnborough de 1953 al cruzar serenamente el cielo con las hélices de tres de sus motores en bandera.



Avro 696 Shackleton MR.3.

La última de las versiones de serie, el **Shackleton MR.3**, se desarrolló para conseguir una mayor capacidad global, e incorporaba un ala de distinta planta, alerones mejorados, y depósitos de combustible de punta de ala. También se cuidaron los aspectos relativos a la tripulación, instalándose en el MR.3 una cubierta transparente y una sala de descanso insonorizada para acomodar a la tripulación de relevo en patrullas de larga duración. El mayor peso bruto obligó a instalar un tren de aterrizaje triciclo retráctil provisto de doble rueda en cada pata. El segundo cambio apreciable fue la eliminación de la torreta dorsal, pero la provisión de soportes subalares permitía el transporte de toda una gama de pertrechos, incluidos cohetes. Ocho de los 42 MR.3 de esta serie fueron entregados a las Fuerzas Aéreas de Sudáfrica. Una vez finalizada su fabricación, se consiguió una nueva ampliación de la capacidad de Shackleton, a mediados de los años sesenta, al adoptarse algunos refuerzos estructurales que permitían incorporar mayor capacidad de combustible e instalar dos pequeños turborreactores Rolls-Royce Viper 203 de 1 134 kg de empuje. Montados en las góndolas exteriores, suministraban potencia adicional en el despegue y trepada, en condiciones de cargas pesadas.

Todas estas versiones iniciales del Shackleton fueron reemplazadas en el servicio por los British Aerospace Nimrod MR.1/2, pero la última variante de ese veterano avión fue el **Shackleton AEW.2,** desarrollado por la British Aerospace en 1971, como alternativa a los Fairley/Westland Gannet AEW.3 que, al jubilarse los portaviones de la Royal Navy, quedaron sin bases marítimas. Por conversión de MR.2 se obtuvieron un total de 12 AEW.2, en los que el radomo en «cubo de basura» fue sustituido por un radomo fijo abultado justo delante de la bodega de bombas, en el que se alojaba un radar buscador APS-20 del tipo empleado en el Gannet. Otros cambios externos consistieron en la instalación de toda una gama de antenas, pero las modificaciones más importantes fueron las internas, para acoplar todo el equipo esencial y las consolas de tres operadores de radar. Estos aviones sirven actualmente en el 8.º Squadron de la RAF, suministrando apoyo AEW (*airborne early warning*, alerta temprana aerotransportada) a las fuerzas navales de superficie, aunque en el curso de 1982 serán sus-



Avro 696 Shackleton MR.3 de las Fuerzas Aéreas de Sudáfrica, único usuario de este modelo a principios de 1980 como resultado del embargo de aviones más modernos llevado a cabo por las naciones occidentales.

tituidos por los British Aerospace Nimrod AEW.3.

Variantes

Shackleton MR.1: un ejemplar al menos, equipado para fines experimentales con sistemas MAD (detección de anomalías magnéticas), para localización de submarinos a gran profundidad
Shackleton MR.2C: designación dada a un cierto número de MR.2 equipados con los sistemas de navegación y ataque de los MR.3, entregados al 205.° Squadron de la Fuerza Aérea del Lejano Oriente, con base en Singapur
Shackleton MR.4: designación dada a una versión proyectada para ser propulsada mediante cuatro motores mixtos a turbina de gas y diesel Napier Normand E.145; no llegaron a construirse
Shackleton T.Mk 4: designación dada a un Mk 1 reconvertido para uso por la Escuela de Reconocimiento Marítimo como avión de entrenamiento para la navegación

Especificaciones técnicas

Avro Shackleton MR.3
Tipo: avión antibuque y de reconocimiento marítimo
Planta motriz: cuatro motores lineales Rolls-Royce Griffon 57A de 2 455 hp (la serie 3, además, dos Viper)
Prestaciones: velocidad máxima 486 km/h; velocidad de crucero para larga autonomía 322 km/h; techo de servicio 5 850 m; autonomía 5 890 km
Pesos: vacío 26 218 kg; máximo en despegue 44 452 kg
Dimensiones: envergadura 36,52 m; longitud 28,19 m; altura 7,11 m; superficie alar 132,01 m^2
Armamento: dos cañones de 20 mm en el morro, más una carga de hasta 4 536 kg en la bodega interna

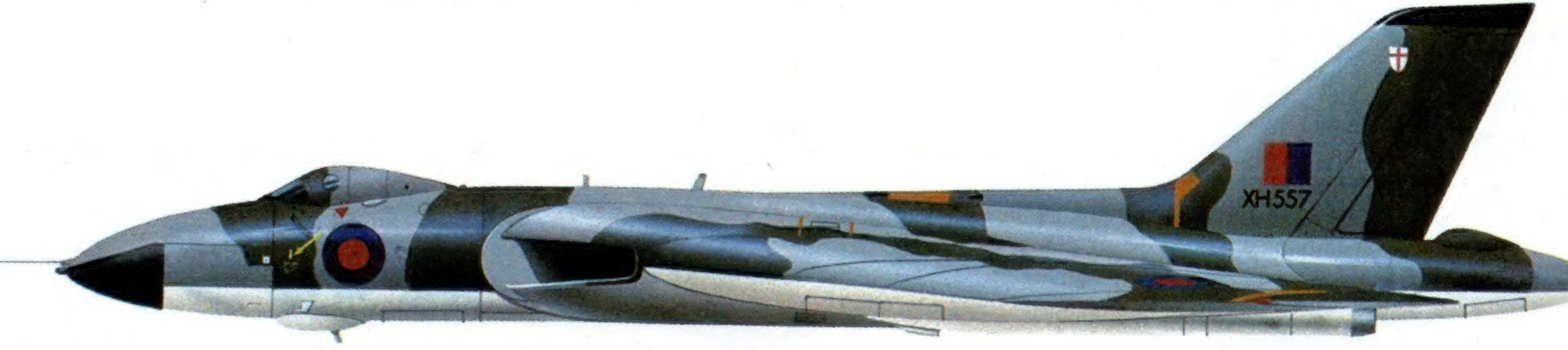
Avro 698 Vulcan

Historia y notas

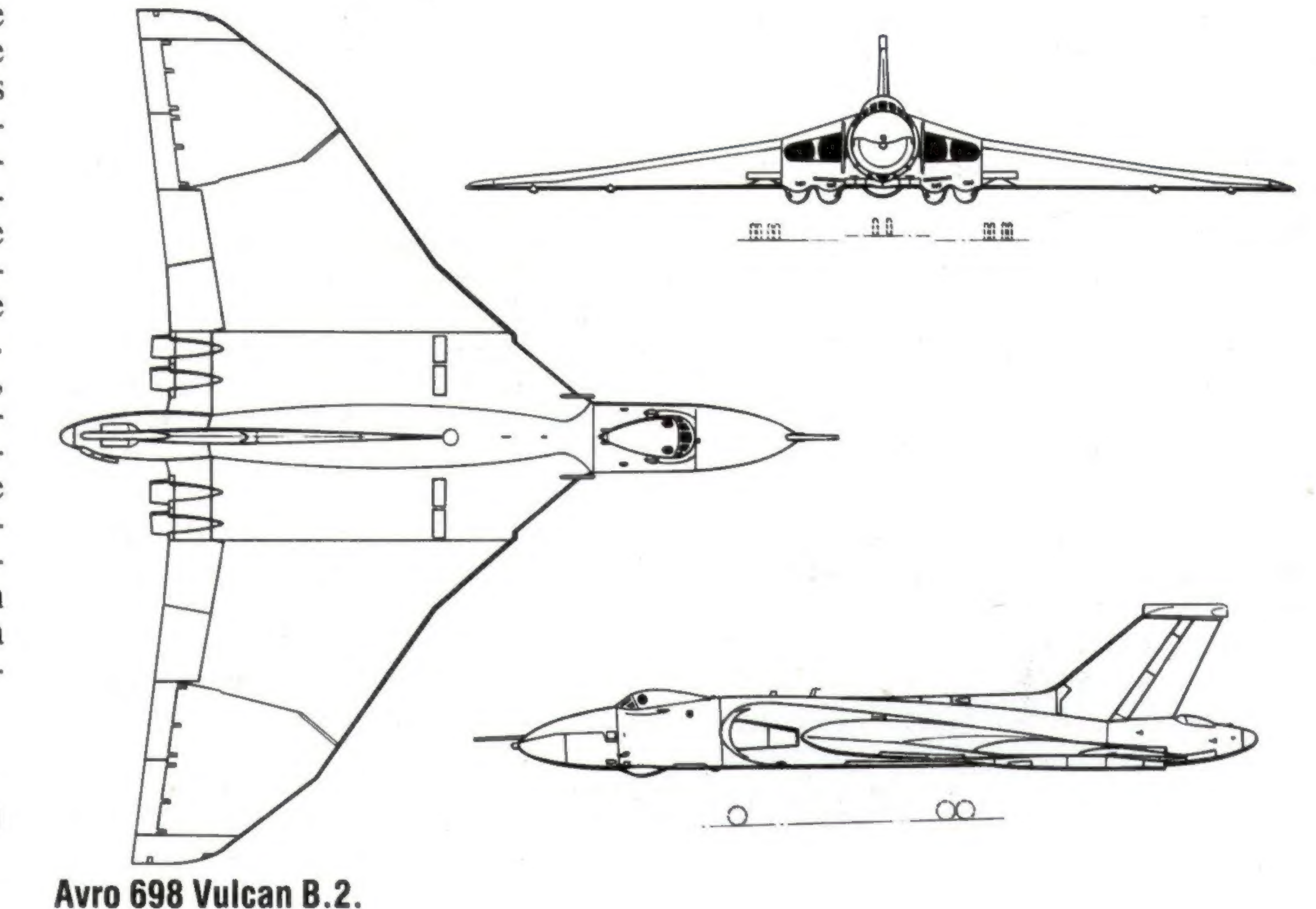
En los primeros días de la guerra, el Mando de Caza logró que fuera demasiado arriesgada la operación diurna de los bombarderos alemanes sobre territorio del Reino Unido. En las etapas finales, el Mando de Bombardeo y la USAAF, con su campaña intensiva de bombardeos estratégicos, habían acabado prácticamente con la capacidad de los alemanes de continuar la guerra. Esta última fase de las actividades llevó a la conclusión de que era imprescindible el mantenimiento de un Mando de Bombardeo fuerte, equipado con aviones modernos y capaces de transportar armas nucleares a lo largo de grandes distancias. Ello, se creía, podría generar una capacidad disuasoria suficiente para evitar el inicio de una nueva guerra de envergadura aún mayor. En esta necesidad se fundamentó el origen de la nueva especificación B.14/46, correspondiente a un avión que, con base en cualquier lugar del mundo, pudiese atacar un objetivo situado a 2 735 km transportando 4 536 kg de bombas, con una autonomía a plena carga de unos 6 500 km, velocidad de crucero alta a una cota de 12 000 m, y capacidad para bombardear desde alturas de hasta 13 715 metros. Estas exigencias llevaron al proyecto y desarrollo de los llamados bombarderos «V» del Mando de Bombardeo: el Vickers Valiant, el Avro Vulcan y el Handley Page Victor.

Cada uno de estos fabricantes siguió un camino distinto en la resolución de los difíciles problemas técnicos planteados. El **Avro 698 Vulcan,** que fue el segundo de la terna en entrar en servicio, disponía de un ala en delta que ofrecía una gran solidez estructural, junto a una gran capacidad de almacenamiento en la gruesa sección de la raíz alar (de unos 2,13 m de espesor), más un cierto número de características aerodinámicas que, según se creía, demostrarían su eficacia. La expresión «según se creía» está utilizada aquí en toda su extensión, ya que el proyecto representaba el primer paso en una región de la aerodinámica sobre la que existía muy escasa información. Al objeto de conseguir los datos técnicos esenciales, la compañía construyó una serie de aviones experimentales, a escala un tercio, llamados Avro 707.

El primero de los dos prototipos Vulcan (VX770) voló por primera vez el 30 de agosto de 1952, propulsado por cuatro turborreactores Rolls-Royce Avon RA.3 de 2 948 kg de empuje. Posteriormente se le instalaron motores Armstrong Siddeley Sapphire de 3 629 kg de empuje, y Rolls-Royce Conway R.Co.7 de 6 804 kg de empuje, hasta que quedó destruido en un accidente el 14 de setiembre de 1958. El segundo prototipo voló el 3 de setiembre de 1953, y el primer **Vulcan B.Mk 1** de serie el 4 de febrero de 1955. Las pruebas oficiales celebradas en la base de Boscombe Down de la RAF revelaron que la aplicación de altos *g* a gran altura podía ser causa de bataneo que a su vez producía roturas del ala por fatiga. Por tal motivo, antes de que el modelo entrase en servicio el ala tuvo que ser modificada, reduciendo el ángulo de la flecha desde la raíz hasta la mitad de la envergadura, de forma que el borde de ataque dibujaba un arco, y no una línea recta. Cuando voló con esta configuración, el 5 de octubre de 1955, el Vulcan resultó plenamente satisfactorio, de modo que otros Mk 1, ya construidos, se convirtieron al nuevo estándar. El fuselaje, de sección circular, estaba sólidamente unido al ala en delta, el tren de aterrizaje triciclo retráctil disponía de una pata con dos ruedas en el mo-



Avro 698 Vulcan B.2 del Ala Waddington, Mando de Ataque de la RAF.


Avro 698 Vulcan B.2.



En el conflicto de las Malvinas el Avro 698 Vulcan B.2 ha sido empleado como bombardero táctico a baja cota, con una carga de 21 bombas de 454 kg (foto MoD británico).

rro y dos patas principales, cada una con un bogie de ocho ruedas; la unidad de cola consistía sólo en una deriva y timón de dirección; los timones de profundidad iban incorporados al borde de fuga alar. Se había previsto acomodo para una tripulación de cinco personas en una cabina presurizada, con el piloto y el copiloto en asientos eyectables lado a lado, más el oficial de electrónica, el navegante y el operador del radar, también lado a lado, en asientos de cara a popa. El Vulcan no disponía de ninguna clase de armamento defensivo, aunque se podían cargar en la bodega un total de 21 bombas o minas de 454 kg. La planta motriz varió: los primeros B.Mk 1 disponían de turborreactores Bristol Siddeley Olympus Mk 101 de 4 990 kg de empuje, y los Mk 1 posteriores, de Olympus Mk 102 o 104, de 6 123 kg de empuje. A lo largo de 1961, la totalidad de los Mk 1 en servicio recibieron un cono de cola modificado en el que se instalaron equipos ECM (contramedidas electrónicas); después de la conversión, el modelo fue redesignado **Vulcan B.Mk 1.A.**

El segundo prototipo voló por primera vez el 31 de agosto de 1957 bajo una nueva configuración que ofrecía mejores posibilidades. Disponía de motores más potentes y de un ala considerablemente modificada, de mayor superficie, que introducía elevones en lugar de los alerones y timones de profundidad del Mk 1. Otras modificaciones consistieron en la adición de un APU, la posibilidad de repostar en vuelo, y equipo para poder lanzar la bomba de alejamiento Blue Steel, o el misil americano Skybolt. Conocida como **Vulcan B.Mk 2,** la nueva versión empezó a prestar servicio en 1960 aunque, al ser abandonado el desarrollo del Skybolt en 1963, su arma principal fue la Blue Steel. Sin embargo, al adoptarse el misil Polaris embarcado en submarinos como la principal arma disuasoria del país, el Vulcan se adaptó a misiones de ataque de largo alcance a baja cota, y se equipó con sistemas modernos ECM para ayudarle en su penetración en el espacio aéreo enemigo transportando bombas convencionales de uso general. A lo largo de 1962-64, los B.Mk 2 en servicio fueron equipados con nuevos motores Olympus 301 de 9 072 kg de empuje. En 1973, algunos Vulcan fueron retirados temporalmente del servicio y reconvertidos para misiones de reconocimiento estratégico; el **Vulcan SR.Mk 2** resultante entró en servicio en 1974 con el 27.° Squadron.

Este modelo continúa en servicio con la RAF en 1981: el 1.er Group de Bombardeo del Mando de Ataque dispone de seis squadrons operacionales equipados con Vulcan B.Mk 2 (los n.ºs 9, 35, 44, 50, 101 y 617), más el 27.° Squadron de Reconocimiento Estratégico, equipado con SR.Mk 2 y con B.Mk 2. Debe añadirse que dos B.Mk 1 se emplearon para el desarrollo de nuevas plantas motrices: fueron el XA902, que completó 1 000 horas de vuelo provisto de motores Rolls-Royce Conway C.Co.11 y posteriormente fue empleado para el desarrollo del turbofan Rolls-Royce Spey, y el XA984, que voló con un quinto motor montado en una góndola situada bajo el fuselaje, y provisto de una toma de aire bifurcada. Este motor era la versión supersónica del Olympus, prevista para su empleo en el BAC TSR.2 y en el transporte supersónico Concorde.

Especificaciones técnicas
Avro Vulcan B.Mk 2
Tipo: bombardero táctico de largo alcance a baja cota
Planta motriz: cuatro turborreactores Rolls-Royce Olympus de 9 072 kg de empuje
Prestaciones: velocidad máxima a alta cota 1 038 km/h; velocidad de crucero a alta cota 1 006 km/h; techo de servicio 19 810 m; autonomía con carga normal de bombas 7 403 km
Pesos: máximo en despegue 115 000 kg aproximadamente
Dimensiones: envergadura 33,83 m; longitud 30,45 m; altura 8,28 m; superficie alar 368,26 m^2
Armamento: hasta un máximo de 21 bombas de 454 kg transportadas en bodega interna

Avro 701 Athena

Historia y notas
La especificación T.7/45 del Ministerio del Aire británico, que requería un entrenador avanzado triplaza con motor a turbohélice, atrajo modelos tales como el Boulton Paul P.108 y el **Avro 701 Athena.** Debido a la falta de una planta motriz más apropiada, el P.108 voló inicialmente provisto de un motor radial Bristol Mercury de 820 hp; pero el 24 de marzo de 1948, el segundo P.108 se convirtió en el primer avión del mundo que volaba con un único motor a turbohélice, un Armstrong Siddeley Mamba. Se construyeron tres prototipos Athena siguiendo las mismas líneas, dos con el Mamba y uno con un Rolls-Royce Dart. El primer Athena propulsado por un Mamba voló en Woodford el 12 de junio de 1948.

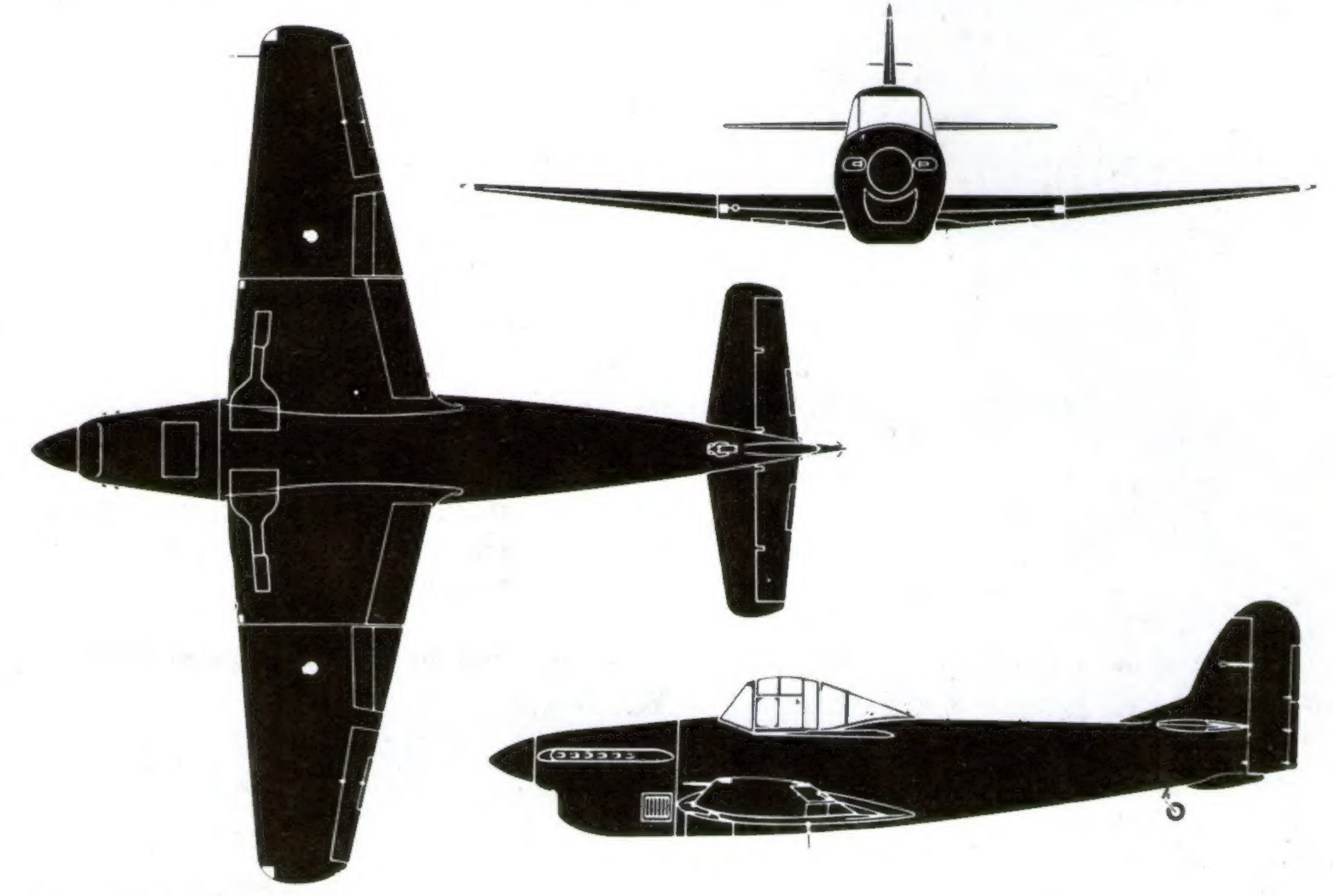
En esas fechas, el Ministerio del Aire había decidido, en vista de los cambios que experimentaban las necesidades de la RAF en su programa de entrenamiento y de las dificultades existentes para conseguir motores a turbohélice, redactar una nueva especificación, en la que se exigía la instalación de un motor de émbolo Rolls-Royce Merlin 35. Existían grandes cantidades de estos motores en depósito, y tanto la Boulton Paul como la Avro modificaron sus diseños para acoplar el Merlin; el primero se convirtió en el Balliol T.Mk 2, y el segundo en el **Athena T.Mk 2.**

El primero de cuatro prototipos propulsados por un motor Merlin voló el 1.° de agosto de 1948 y efectuó las pruebas correspondientes, con el segundo prototipo, en Boscombe Down; las pruebas tropicales se llevaron a cabo en Jartum con el tercero, y el cuarto avión fue a la Escuela de Pilotos de Pruebas, de Farnborough.

El Central Flying Establishment recibió los dos primeros Athena de serie en octubre de 1949. Se instaló un timón de dirección revisado, más alto, y se redujo la superficie de la deriva; la eliminación de la tercera plaza, que ya no era exigida por la RAF, permitió adoptar una cabina más corta.

Sólo se construyeron 15 Athena de serie, que sirvieron en la Escuela de Vuelo de la RAF en Manby, sustituyendo a los Harvard en el papel de entrenadores de tiro. El cuarto avión de serie, con distintivos civiles, se exhibió en la India en febrero de 1950, pero en mayo regresó y volvió a lucir las insignias de la RAF.

Especificaciones técnicas
Avro 701 Athena T.Mk 2
Tipo: entrenador avanzado biplaza
Planta motriz: un motor lineal Rolls-Royce Merlin 35 de 1 280 hp
Prestaciones: velocidad máxima 472 km/h, a 6 100 m; velocidad de crucero 359 km/h; techo de servicio 8 840 m; autonomía con máxima carga de combustible 885 km
Pesos: vacío 2 966 kg; máximo en despegue 4 256 kg
Dimensiones: envergadura 12,19 m; longitud 11,37 m; altura 3,94 m; superficie alar 25,08 m^2
Armamento: previsto para cargar dos cohetes de 27 kg bajo las alas

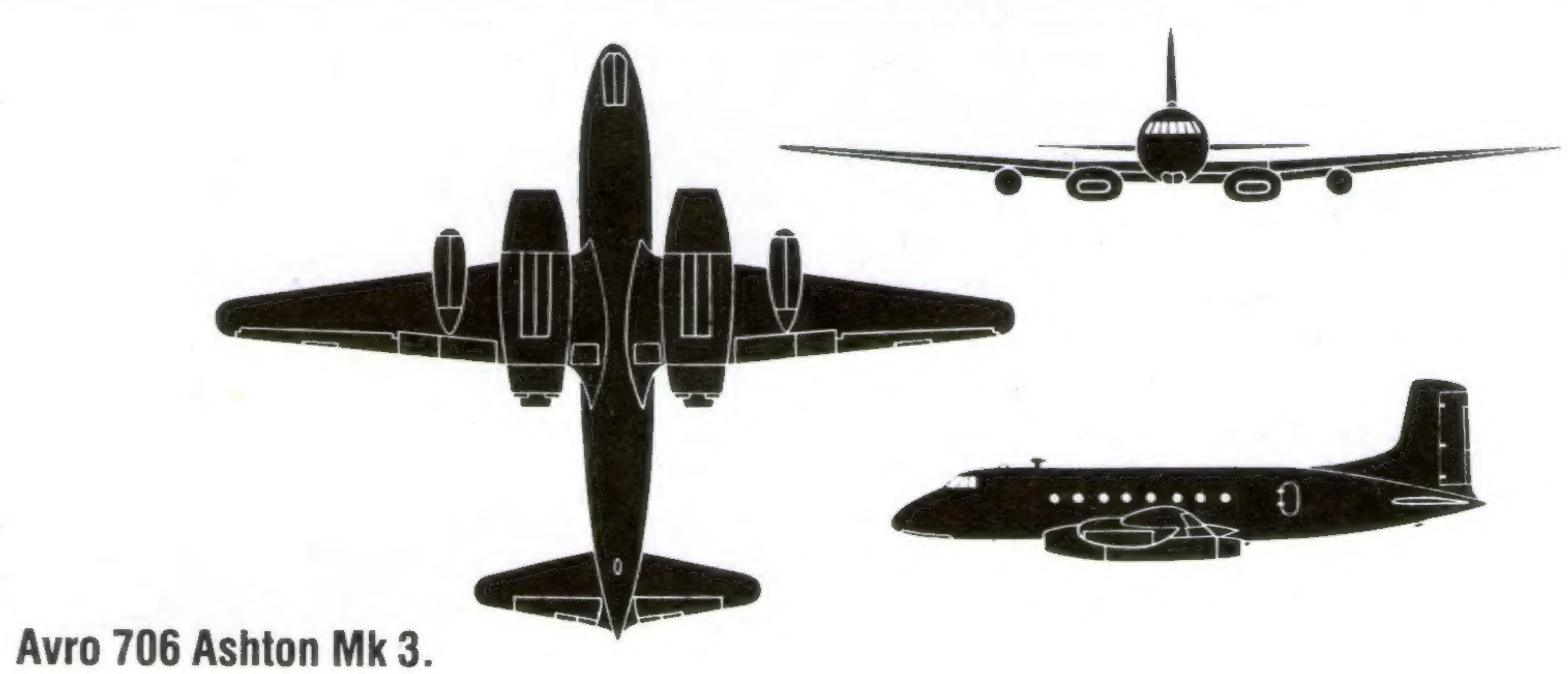

Avro 701 Athena T.2.


El Avro 701 Athena T.1 fue propulsado inicialmente por el motor a turbohélice Armstrong Siddeley Mamba, que puede verse aquí en su estrecho alojamiento en el morro (foto Charles E. Brown - RAF Museum).

Avro 706 Ashton

Historia y notas
Después de las pruebas de un Avro Tudor 8 provisto de tren de aterrizaje con rueda de cola, la Avro decidió construir una versión con tren de aterrizaje triciclo, aunque no llegó a materializarla.

Sin embargo, se necesitaban aviones para la investigación de reactores, y el Ministerio de Suministros británico pasó un pedido para seis ejemplares del **Avro 706 Ashton,** que disponían de la célula del Tudor 2 acortada, con un revestimiento de mayor espesor. Todos ellos tenían diferencias de detalle y fueron empleados en una amplia gama de tareas. El primer y único **Ashton Mk 1** voló el 1.° de setiembre de 1950, y fue trasladado al cabo de un tiempo a Boscombe Down para experimentación de reactores a gran altura. El segundo avión, **Ashton Mk 2,** tras realizar su primer vuelo en agosto de 1951, se utilizó en el RAE en Farnborough y posteriormente fue

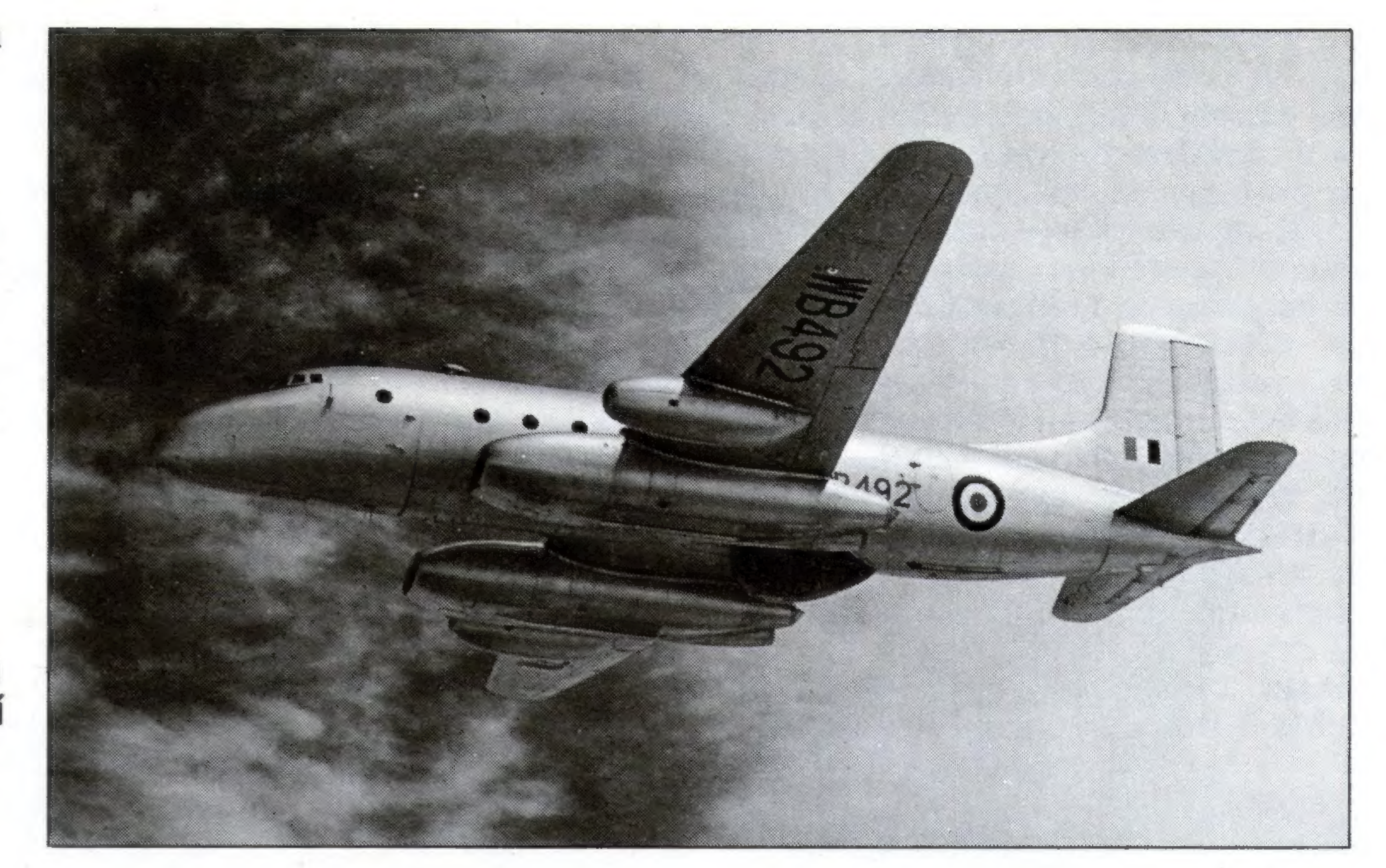

Avro 706 Ashton Mk 3.

cedido a la National Gas Turbine Establishment como banco de pruebas universal de motores, bajo cuya forma voló con éxito provisto de motores Rolls-Royce Avon y Conway, así como de Armstrong Siddeley Sapphire.

El tercer avión, el primero de las tres variantes **Ashton Mk 3,** voló en julio de 1951, y sirvió en el Radar Research Establishment para la investigación del bombardeo guiado por radar. El número cuatro, también un Mk 3, voló en diciembre de 1951, y fue utilizado por el RAE y trasladado posteriormente a Filton para llevar a cabo pruebas con motores Bristol Olympus y Orpheus. El número cinco, el único **Ashton Mk 4,** que voló en noviembre de 1952, se utilizó en el RAE para experimentación sobre bombardeo visual, y posteriormente en pruebas de deshielo con el motor Sapphire. El último Ashton fue un Mk 3, que voló en abril de 1952.

Especificaciones técnicas

Tipo: avión experimental
Planta motriz: cuatro turborreactores Rolls-Royce Nene de 2 268 kg de empuje
Prestaciones: velocidad máxima 707 km/h; velocidad de crucero 653 km/h
Pesos: máximo en despegue 32 659 kg
Dimensiones: envergadura 36,58 m; longitud 27,29 m; altura 9,53 m; superficie alar 132,01 m²



El Avro 706 Ashton se utilizó en toda una gama de funciones experimentales; aquí aparece uno de los dos Ashton Mk 3 empleados para experimentación de bombardeo guiado por radar.

Avro 707

Historia y notas

Al iniciar la Avro los trabajos de diseño del bombardero Vulcan, el mayor avión concebido con ala delta, se decidió construir una serie de monoplazas a escala para poder investigar varios aspectos de las prestaciones de las alas delta.

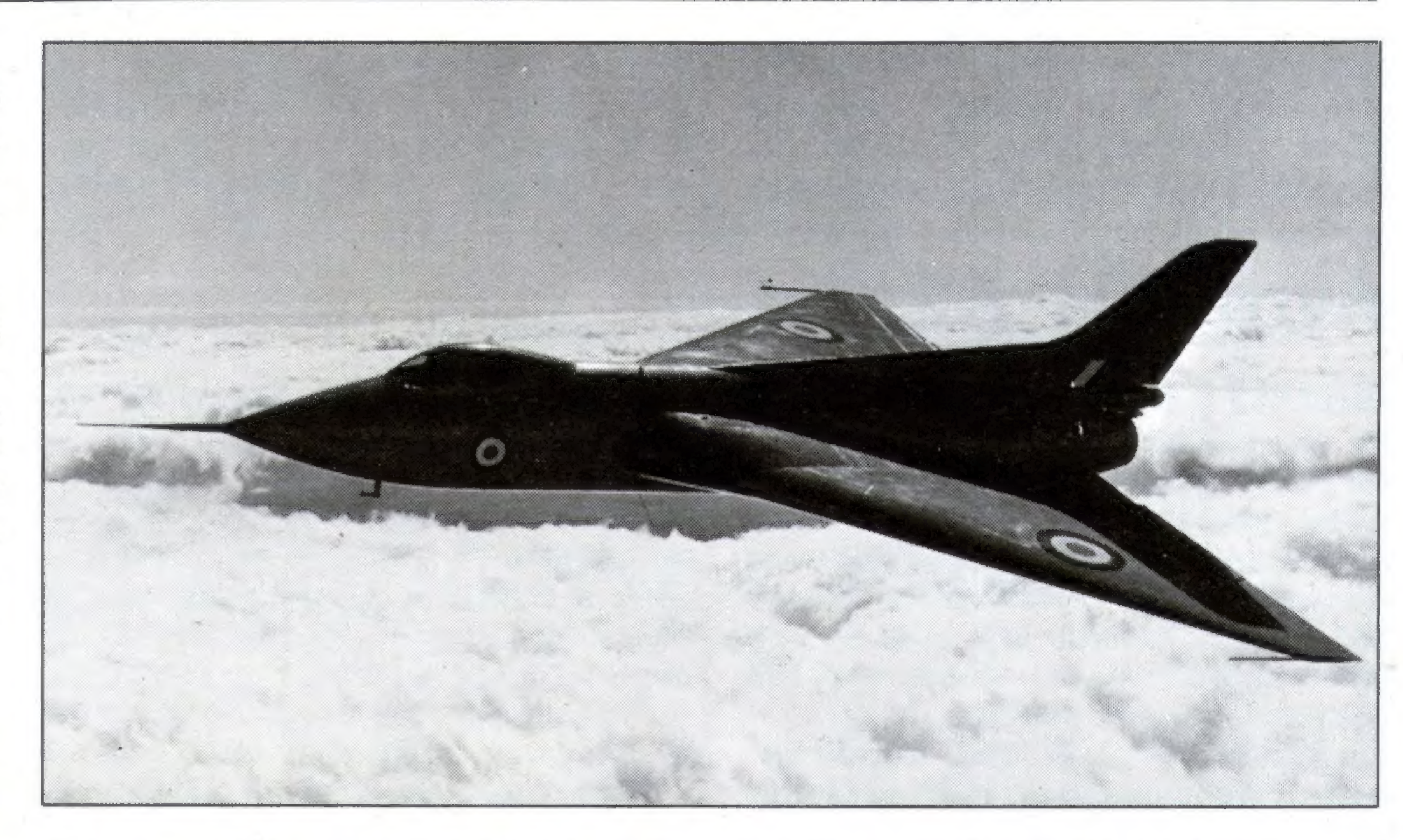
El primer **Avro 707** voló en Boscombe Down el 4 de setiembre de 1949; dos días más tarde, en Farnborough, fue presentado en público, en tierra, en la exhibición SBAC; desgraciadamente, resultó destruido a fines de este mes en un accidente ocurrido cerca de Farnborough.

El segundo avión, el **Avro 707B,** que voló el 6 de setiembre de 1940, se diferenciaba en algunos detalles de su predecesor, principalmente por el ángulo de la flecha hacia atrás del borde de ataque alar, y fue empleado en investigaciones a baja velocidad. En cambio el tercer avión, el **Avro 707A,** que voló en Boscombe Down en junio de 1951, fue proyectado para volar a la máxima velocidad posible, subsónicamente, empleando mandos servocontrolados.

Un nuevo Avro 707A voló en febrero de 1953, y el quinto avión se apartó de los diseños anteriores al ser proyectado como biplaza con los asientos dispuestos lado a lado; designado **Avro 707C,** se utilizó para familiarizar a los pilotos con el nuevo modelo. Los cinco 707 iban propulsados por motores Derwent.

Especificaciones técnicas

Avro 707B
Tipo: avión experimental de ala delta
Planta motriz: un turborreactor Rolls-Royce Derwent de 1 588 kg de empuje
Pesos: máximo en despegue 4 309 kg
Dimensiones: envergadura 10,06 m; longitud 12,90 m; altura 3,58 m



El tercer avión experimental de ala delta Avro 707 debía haberse caracterizado por las tomas de aire dorsales de sus predecesores, el Avro 707 y el Avro 707B. Sin embargo, se pudo observar que dicha configuración originaba problemas de falta de alimentación a gran altura, y el Avro 707A se modificó, situando las tomas en la raíz alar, igual que las del Avro Vulcan.

Avro Canada Avrocar

Historia y notas

Cualquier persona que desconozca la existencia del **Avro Canada Avrocar** y tenga la suerte de ver uno de ellos en vuelo, está sobradamente excusado si su reacción es telefonear a la oficina más próxima de investigación sobre OVNIS para informar de que ha visto un platillo volante. Este extraño artefacto experimental fue desarrollado por la Avro Canada para el Departamento de Defensa de EE UU, cumplimentando las exigencias del Sistema de Armas 606A, y debidamente bautizado con la designación del Ejército norteamericano **VZ-9V.**

Se trata de un vehículo circular biplaza, propulsado por medio de tres reactores Continental J69 que mueven un ventilador central de gran diámetro, de forma que se crea una cortina de aire periférica y un cojín de aire para los despegues y aterrizajes. Una vez en el aire, el flujo de los reactores suministra el empuje propulsor, puesto que la sección general del Avrocar se ha diseñado de forma que proporciona una sustentación aerodinámica normal después de la transición al vuelo horizontal.

El proyecto Avrocar se inició en 1953; después de seis años de desarrollo, voló por primera vez el 5 de diciembre de 1959. El vehículo efectuó en California pruebas en el túnel de viento; el primer vuelo se realizó el 17 de mayo de 1961.

Especificaciones técnicas

Tipo: avión experimental VTOL
Planta motriz: tres turborreactores Continental J69, cada uno de ellos de aproximadamente 454 kg de empuje
Prestaciones: (estimadas) velocidad máxima 483 km/h a altura óptima; autonomía 1 609 km

Avro Canada C-102 Jetliner

Historia y notas

Una de las primeras tareas emprendidas por la nueva compañía canadiense, después de la constitución de la Avro Aircraft Ltd, fue el inicio, en 1946, de un proyecto correspondiente a un transporte civil de alcance medio para 50 plazas. Semejante en tamaño y características al Avro Tudor británico, se diferenciaba de éste principalmente por su tren de aterrizaje triciclo, la cola modificada y la planta motriz consistente en turborreactores. El prototipo voló por primera vez el 10 de agosto de 1949, y seis días más tarde resultó seriamente dañado a resultas de un fallo en el tren de aterrizaje. Fue reparado y, al cabo de pocas semanas, voló de nuevo, después de sustituir sus cuatro motores Derwent 5 por dos Derwent 8 (el exterior de estribor y el interior de babor) y dos Derwent 9, para evaluación. A pesar de las numerosas exhibiciones llevadas a cabo por la compañía, no recibió ningún pedido, y abandonó todo desarrollo posterior. Los detalles que se suministran a continuación corresponden al prototipo tal como voló originariamente.

Especificaciones técnicas

Tipo: transporte civil de alcance medio
Planta motriz: cuatro turborreactores Rolls-Royce Derwent de 1 633 kg de empuje
Prestaciones: velocidad máxima 737 km/h, a 9 145 m; velocidad de crucero 649 km/h, a 9 145 m; techo de servicio 12 285 m; autonomía 2 012 km
Pesos: vacío 16 738 kg; máximo en despegue 29 484 kg
Dimensiones: envergadura 29,90 m; longitud 25,12 m; altura 8,06 m; superficie alar 107,49 m²



El Avro Canada C-102 Jetliner no consiguió ningún pedido de fabricación, a pesar de sus excelentes prestaciones (foto J. McNulty).